

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute im NS.-Bund Deutscher Technik

Geleitet von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen

unter Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 48

26. NOVEMBER 1942

62. JAHRGANG

Entstickung und Aufstickung von Stahlbädern im basischen Lichtbogenofen.

Von Walter Altpeter in Essen.

[Bericht Nr. 404 des Stahlwerksausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT.*)]

(Berechnung der Entstickung nach Bonthron. Die Ofenatmosphäre bei den verschiedenen Arbeitsverfahren. Vergleich der Entstickung beim Frischen in drei Lichtbogenöfen mit Entstickungskurven nach Bonthron. Einfluß der Frischgeschwindigkeit auf die Wirkung des Kochens. Bestätigung durch Modellversuche über das Entgasen von Flüssigkeiten. Theoretische Entstickungskurve. Folgerungen aus den Ergebnissen über die Entstickung durch Frischen. Aufstickung beim Einschmelzen, Blankziehen, Aufkohlen, Feinen, Legieren, Abstechen.)

Nachdem bereits eine Reihe qualitativer Untersuchungen über das Verhalten des Stickstoffs bei der Stahlherstellung vorlagen, machte N. Bonthron¹⁾ als erster den Versuch, die Gesetzmäßigkeiten, welche die Stickstoffbewegung im basischen Lichtbogenofen beim Frischen beherrschen, quantitativ festzulegen. Er kam dabei zu dem Ergebnis, daß sich die Stickstoffentfernung durch eine Gleichung von der Form

$$\frac{1}{[N]} = K \cdot ([C_1] - [C]) + \frac{1}{[N_1]}$$

beschreiben läßt. Dabei bedeuten

[N₁] Anfangsstickstoffgehalt

[N] jeweiliger Stickstoffgehalt

[C₁] Anfangskohlenstoffgehalt

[C] jeweiliger Kohlenstoffgehalt der Schmelze

K einen versuchsmäßig für den Ofen zu ermittelnden Festwert.

Er fand bei seinen Versuchen für K einen mittleren Wert von 290, stellte jedoch fest, daß die Entstickung nur anfangs dieser Gleichung folgt, dann aber erheblich langsamer vor sich geht, bis schließlich der Stickstoffgehalt des Bades auf einem Wert stehenbleibt, der durch ein stationäres Gleichgewicht zwischen Entstickung und Aufstickung aus der Ofenatmosphäre gegeben sein soll. Diese Feststellungen wurden in einer neueren Untersuchung über die Entstickung und Aufstickung von Stahlbädern im basischen Lichtbogenofen von H. Wentrup und W. Altpeter²⁾ einer Nachprüfung unterzogen. Sie verfolgten insgesamt 102 Schmelzen, die in drei verschiedenen Öfen unter wechselnden Bedingungen (mit unlegierten und legierten festen Einsätzen, auf neugestampften und alten Herden gefrischt oder mit festen und flüssigen Einsätzen ohne Kochen er-

schmolzen) hergestellt wurden. Dabei wurde für die einzelnen Arbeitsverfahren an jedem Ofen die Ofenatmosphäre durch Gasanalyse ermittelt, um ihren Einfluß auf die Entstickung und Aufstickung beurteilen zu können. Die ge-

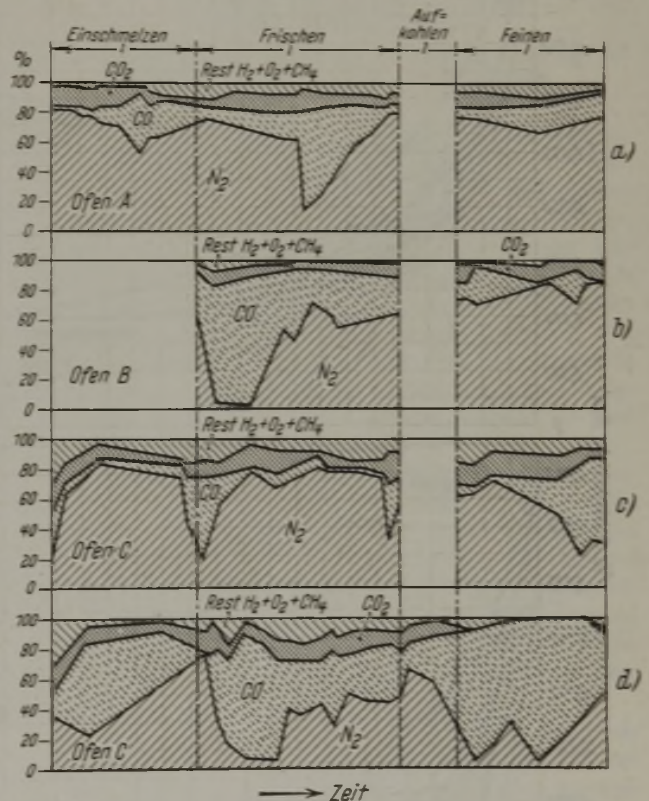


Bild 1. Atmosphäre der Öfen beim Einschmelzen, Frischen, Aufkohlen und Feinen.

ringsten Stickstoffgehalte enthielt die Ofenatmosphäre bei neu mit Teerdolomit gestampften Öfen, wobei aber der Wasserstoffgehalt der Atmosphäre bis zu 60% betrug. Einen Ueberblick über die Veränderung der Ofenatmosphäre beim Einschmelzen, Frischen, Aufkohlen und Feinen in den drei Öfen gibt Bild 1. Man sieht, daß der Stickstoffgehalt im Ofen A (Bild 1 a) beim Frischen höher war als

* Vorgetragen in der Sitzung des Unterausschusses für den Elektrostaalbetrieb am 27. Oktober 1942 in Düsseldorf. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

¹⁾ Jernkont. Ann. 121 (1937) S. 637/59; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 350/51.

²⁾ Techn. Mitt. Krupp, A: Forsch. Ber., 5 (1942) S. 273/96. Auszug aus Dr.-Ing.-Diss. von W. Altpeter. Techn. Hochschule Aachen 1944.

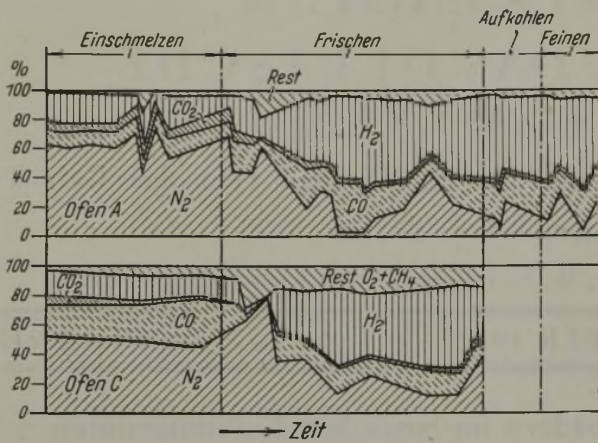
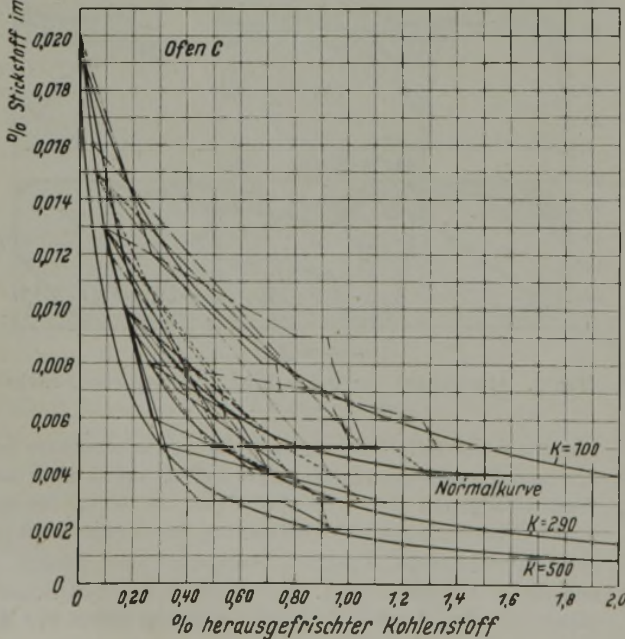
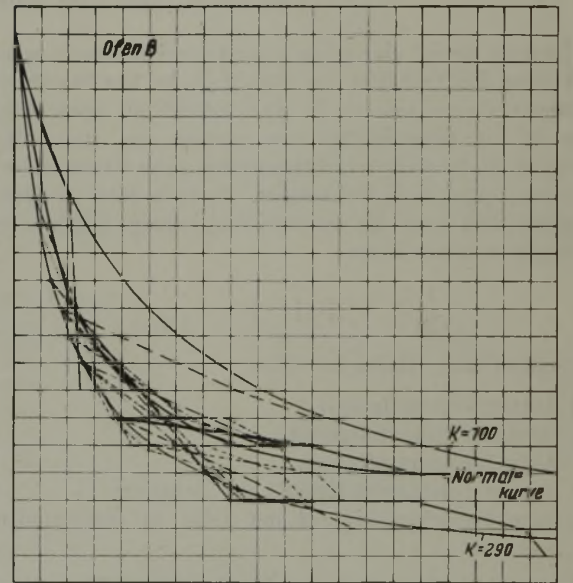
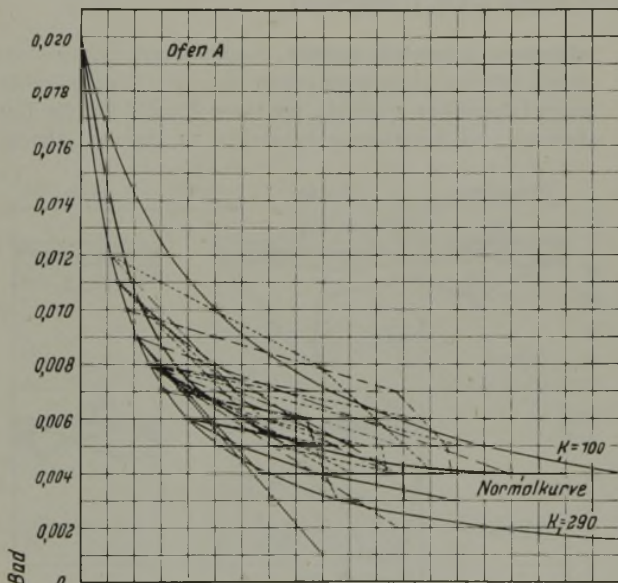


Bild 2. Atmosphäre der Oefen beim Einschmelzen, Frischen, Aufkohlen und Feinen auf neugestampftem Herd.

in den Oefen B (Bild 1 b) und C (Bild 1 d). Nur wenn Ofen C dauernd mit offener Tür arbeitete (Bild 1 c), lag der Stickstoffgehalt der Atmosphäre noch über dem der beiden anderen Oefen. Beim Feinen lagen die Stickstoffgehalte

im Ofen C weit unter den einander fast gleichen Gehalten der Oefen A und B. Der Kohlenoxydgehalt war beim Frischen in Ofen B, beim Feinen dagegen in Ofen C am höchsten. Die Erklärung hierfür ist die, daß im Ofen B das Bad eine größere Oberfläche hat als bei den anderen Oefen, so daß die Kohlenoxydentwicklung infolge höherer Frischgeschwindigkeit schneller vor sich geht. Der Sauerstoffgehalt ist im Ofen C bei offener Tür höher als im Ofen A. Erst beim Feinen liegt der undichteste Ofen A mit seinem Sauerstoffgehalt am höchsten. Bild 2 zeigt die Ofenatmosphäre in den Oefen A und C, wenn auf neugestampftem Herd gearbeitet wurde. Im Ofen A zeigen sich statt der sonst üblichen 1 bis 2 % H₂ nunmehr Wasserstoffgehalte, die von 20 % mit wärmer werdenden Oefen bis zu 60 % ansteigen. Infolgedessen lag der Stickstoffgehalt von Anfang an niedriger und sank während des Frischens von 60 % auf 30 % ab. Auch beim Feinen erreichte er nur 20 bis 30 %. Im Ofen C lagen die Verhältnisse ähnlich. Hier enthielt die Ofenatmosphäre während des Einschmelzens neben 50 % N₂ 15 bis 20 % H₂, während des Frischens und der damit steigenden Temperatur stieg der Wasserstoffgehalt auf 50 %, während der Stickstoffgehalt auf 30 % sank.



- 1. und 2. Schmelze nach dem Stampfen
- unlegierter Einsatz
- ===== legierter Einsatz

Bilder 3 bis 5.
Abnahme des Stickstoffgehaltes im Bad in Abhängigkeit von dem herausgefrischten Kohlenstoff. Vergleich mit berechneten Entstickungskurven und der Normalkurve nach N. Bonthron.

Die Bilder 3 bis 5 zeigen, wie der Stickstoffgehalt des Bades in den drei untersuchten Lichtbogenöfen beim Frischen mit der Menge des herausgefrischten Kohlenstoffgehaltes abnahm. Zu beachten ist dabei, daß nach den zuvor geschilderten Untersuchungen der Ofen A der undichteste, der Ofen C der dichteste war. Die Linienzüge sind so gezeichnet, daß der Anfangsstickstoffgehalt auf der von Bonthron berechneten Entstickungskurve für $K = 290$ liegt. Wie man sieht, streuen die Linienzüge sehr stark um die „Normalkurve“. Wie die mit eingezeichneten für größere und kleinere K -Werte berechneten Kurven zeigen, liegt der

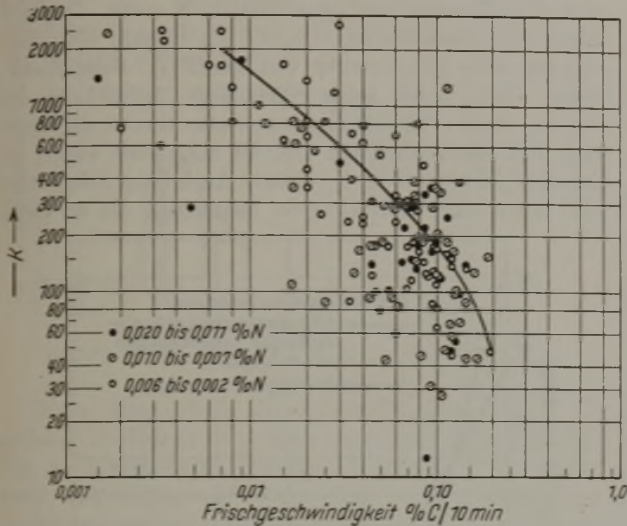


Bild 6. K in Abhängigkeit von der Frischgeschwindigkeit und dem Anfangsstickstoffgehalt des jeweiligen Frischabschnitts.

Streubereich zwischen $K = 100$ bis 500 , jedoch ist die Breite des Streubereiches bei den einzelnen Öfen verschieden. Die Schmelzen, die auf neugestampften Herden hergestellt wurden, liegen im unteren Bereich der Streufelder, also zu höheren K -Werten hin. Dies deutet zunächst auf den Einfluß, den die Ofenatmosphäre bei der Entstickung spielt.

Daneben müssen aber auch noch andere Umstände die Wirkung des Kochens und damit den Wert von K beeinflussen. Welcher Art sie sein können, folgt aus der Überlegung, daß K nur dann eine Konstante sein kann, wenn sich beim Frischen stets vollständiges Gleichgewicht oder gleichbleibender Abstand vom Gleichgewicht zwischen den das Bad durchstreichenden Kohlenoxydblasen und dem Teildruck des im Bad gelösten Stickstoffs einstellen kann. Ist dies jedoch nicht der Fall, so muß die Entstickung je nach den Austauschmöglichkeiten zwischen Kohlenoxydblasen und Bad verschieden ausfallen. Besonders muß dann die Frischgeschwindigkeit einen erheblichen Einfluß ausüben. Um den Einfluß der Frischgeschwindigkeit beurteilen zu können, wurde deshalb die Größe K auf Grund der von Bonthron angegebenen Gleichung für die kleinsten untersuchten Frischabschnitte ermittelt und der Frischgeschwindigkeit gegenübergestellt (Bild 6). Es zeigt sich hierbei zunächst, daß K Werte von 0 bis 6250 durchläuft, und daß im Mittel die höchsten Werte bei den geringsten, die geringsten Werte bei den höchsten Frischgeschwindigkeiten erreicht werden. Oberhalb einer Frischgeschwindigkeit von etwa $0,20\%$ C je 10 min scheint sich K jedoch nicht mehr wesentlich zu verändern. Weiter ist aus dem Bild zu ersehen, daß zu ein und derselben Frischgeschwindigkeit die verschiedensten K -Werte gehören. Eine Unterscheidung ist nach den drei verwendeten Öfen nicht möglich. Da selbst in ein und demselben Ofen bei gleicher Frischgeschwindigkeit eine unterschiedliche Entstickung an ver-

schiedenen Stellen des Bades festzustellen ist, kann man annehmen, daß auch die Verteilung und Stückgröße des Erzes im Bad durch Beeinflussung der Größe und Verteilung der das Bad durchstreichenden Kohlenoxydblasen von Einfluß sind.

Diese Vermutungen konnten durch Modellversuche bestätigt werden, bei denen Luft durch kohlenensäurehaltiges Wasser mit verschiedenen Durchgangsgeschwindigkeiten und Blasengrößen geleitet wurde. Sie zeigten, daß bei langsamem Luftdurchgang die Entgasung gesetzmäßig vor sich geht, wobei sich das Gleichgewicht zwischen Gasblase und Flüssigkeit entweder vollständig oder teilweise einstellt.

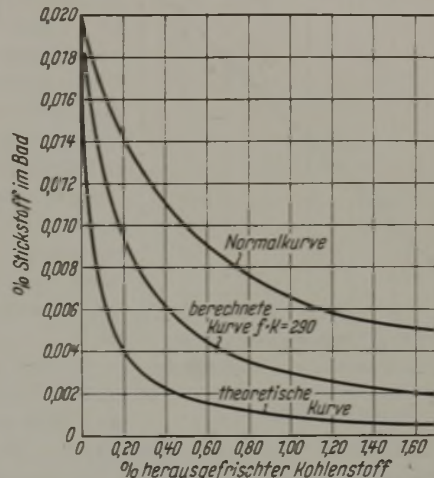


Bild 7. Vergleich der theoretischen Entstickungskurve mit der Normalkurve und der für $K = 290$ berechneten Entstickungskurve nach N. Bonthron.

Mit steigendem Luftdurchgang und abnehmender Konzentration des Gases in der Flüssigkeit entfernt sich die Entgasung jedoch immer mehr von diesen Gesetzmäßigkeiten und verlangsamt sich dabei. Wird jedoch bei gleichem Luftdurchgang die Blasenanzahl erhöht, so findet wieder eine starke Annäherung an das Gleichgewicht statt. Lagert über der Flüssigkeit eine Atmosphäre aus dem in der Flüssigkeit gelösten Gas, so tritt gleichzeitig mit der Entgasung eine Aufgasung ein, die mit abnehmender Gaskonzentration in der Flüssigkeit immer stärker wird. Wird jedoch die Flüssigkeit mit einer Zwischenschicht, wie Oel, bedeckt, so wird die Aufgasung stark vermindert.

Aus den Feststellungen folgt, daß eine allgemeingültige Formel für die Entstickung nicht aufgestellt werden kann. Ein Vergleich des von Bonthron berechneten Linienzuges mit der für Einstellung vollständigen Gleichgewichts unter Berücksichtigung einer Stickstofflöslichkeit im Eisen von $0,046\%$ bei 1600°C abgeleiteten Entstickungsgleichung bestätigte überdies, daß die Kurve nach Bonthron weit vom Gleichgewicht entfernt liegt (Bild 7).

Die Feststellung, daß beim Entstickern von Stahlbädern kein Gleichgewicht zwischen Gasblase und Stahlbad bezüglich des Stickstoffs herrscht, führt weiterhin zu dem Schluß, daß es nicht möglich ist, aus dem Stickstoffgehalt der beim Kochen entwickelten Gase auf den Stickstoffgehalt des Bades rückzuschließen, wie B. Kalling und Mitarbeiter⁴⁾ dies taten.

³⁾ Kootz, Th.: Arch. Eisenhüttenw. 15 (1941) S. 77/82.

⁴⁾ Kalling, B., und N. Rudberg: Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) S. 1/6. Rudberg, N., und B. Kalling: Jernkont. Ann. 121 (1937) S. 93/142; vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 1329/30. Hofsten, S. v., B. Kalling, F. Johansson und O. Knös: Jernkont. Ann. 123 (1939) S. 485/526; siehe auch Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 1101/07.

Zusammenfassend kann über die Entsticklung von Stahlbädern beim Frischen im Lichtbogenofen gesagt werden:

1. Der Anfangsstickstoffgehalt ist abhängig von der Ofenatmosphäre; je dichter der Ofen, um so höher ist der Anfangsstickstoffgehalt nach dem Einschmelzen des festen Einsatzes.

2. Beim Frischen beeinflusst die Ofenatmosphäre die Entsticklung in dem Sinne, daß die Wirkung des Kochens um so größer sein kann, je dichter der Ofen ist.

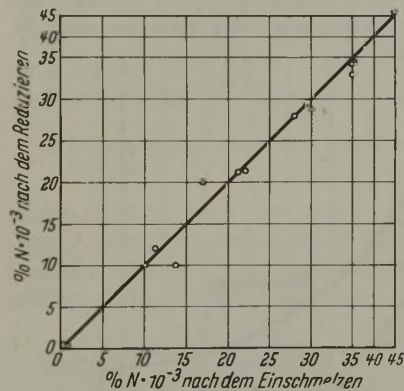


Bild 8. Aufsticking des Bades beim Reduzieren der Einschmelzschlacke von legierten Stählen.

3. Der Endstickstoffgehalt ist üblicherweise unabhängig von der Ofenatmosphäre, jedoch werden nur in frischgestampften Oefen mit besonders stickstoffarmer Atmosphäre Stickstoffgehalte bis 0,001 % N nach dem Frischen erreicht.

4. Den weitaus größten Einfluß auf die Wirkung des Kochens hat die Frischgeschwindigkeit. Je größer sie ist, um so weiter entfernt sich die Entsticklung vom theoretisch erreichbaren Bestwert.

5. Weiterhin spielen die Verteilung des Erzes sowie der sich bildenden Kohlenoxydblasen und ihre Größe eine Rolle. Je feiner verteilt sie sind und je mehr kleine Blasen bei einer bestimmten Frischgeschwindigkeit entstehen, um so besser die Entsticklung.

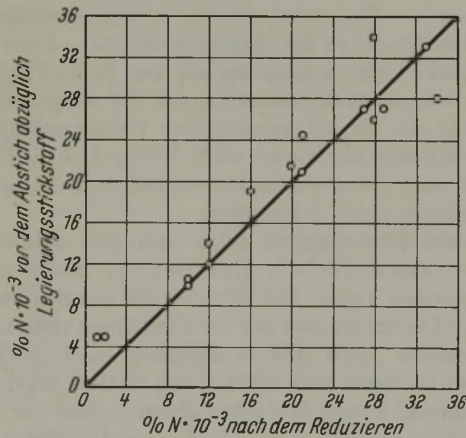


Bild 9. Aufsticking des Bades nach dem Reduzieren beim Legieren und Feinen von hochlegierten Stählen.

6. Je größer die Stickstoffkonzentration im Bad ist, um so größer ist die Stickstoffausscheidung.

7. Die Temperatur des Bades hat keinen feststellbaren Einfluß auf die Entsticklung.

8. Legierungselemente wie Nickel, Chrom, Molybdän in geringen Gehalten von etwa 2 % behindern die Entsticklung nicht.

9. Nach einem Frischen, in dem etwa 0,80 % C entfernt sind, ist der größte Teil des Stickstoffs ausgeschieden.

10. Unter besonders günstigen Umständen werden Stickstofftieftwerte von 0,001 % erreicht, üblicherweise liegen sie bei 0,003 bis 0,005 % N.

11. Die Entsticklung in Abhängigkeit von der Entkohlung kann weder allgemeingültig noch für einen bestimmten Ofen durch eine theoretische Kurve festgelegt werden. Annäherungsweise kann die von Bonthron ermittelte Normalkurve als Richtkurve für die Entsticklung dienen.

Bei den Untersuchungen über die Aufsticking des Bades, die beim Einschmelzen, Blankziehen, Aufkohlen, Feinen, Legieren und Abstechen eintritt, wurde festgestellt, daß unberuhigter, weicher Siemens-Martin-Stahl mit nur 0,004 % N beim Einschmelzen um 0,001 % aufstickt, während unberuhigter, weicher Thomasstahl mit 0,015 % N nach dem Einschmelzen sogar 0,001 % N verlor. Dagegen zeigte eine Schmelze mit 1 % Cr im Einsatz eine Aufsticking beim Einschmelzen von 0,0019 %. Beim Blankziehen allein wurde keine regelmäßige Aufsticking des blanken Bades gefunden, fast immer aber trat sie auf, wenn nach dem Blankziehen mit Graphit aufgekohlt wurde, da Graphit 0,02 bis 0,03 % N enthält. Auch beim Feinen trat nicht immer eine Aufsticking ein, unabhängig von der Höhe

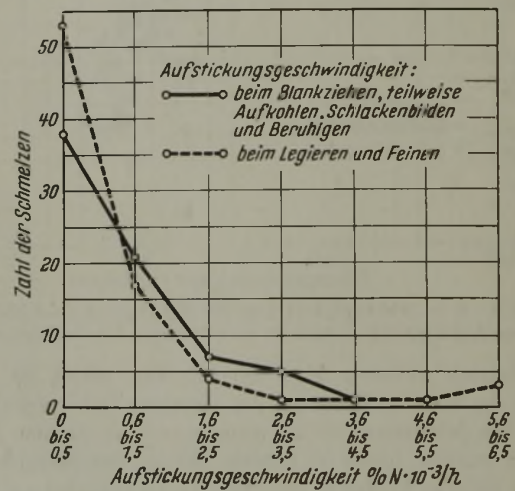


Bild 10. Häufigkeit der Aufstickinggeschwindigkeit.

des Stickstoffgehaltes im Bad. Beim Legieren des Bades mit stickstoffhaltigen Metallen, wie Ferrochrom, erhöhte sich der Stickstoffgehalt des Bades um den Betrag des zulegierten Stickstoffes. Daß selbst bei hohen und höchsten Legierungsgehalten, z. B. bei 75 % Ni, 30 % Cr, 13 % Mn, 2 % Si, keine regelmäßige oder von der Art der Legierung abhängige Aufsticking größeren Ausmaßes eintritt, veranschaulichen die Bilder 8 und 9.

In Bild 8 ist der Stickstoffgehalt nach dem Einschmelzen des legierten Schrottes mit dem nach dem Reduzieren der Einschmelzschlacke verglichen. Die meisten Werte liegen so, daß keine Aufsticking zu erkennen ist. Aus Bild 9 ist zu ersehen, daß während des Legierens und Feinens zwar eine Aufsticking eintritt. Sie ist aber weder regelmäßig noch von der Höhe des Chromgehalts abhängig. Die Stickstoffzunahme ist vielmehr in allen Fällen vorzugsweise auf den Stickstoffgehalt der Legierungsmetalle zurückzuführen. Bild 10 zeigt die häufigsten Aufstickinggeschwindigkeiten beim Blankziehen, teilweisen Aufkohlen sowie Bilden der neuen Schlacke und beim Legieren und Feinen. Es überwiegen die Werte für 0 bis 0,5 % N · 10⁻³/h. Die Kurve für die Aufstickinggeschwindigkeit beim Blankziehen und Aufkohlen liegt etwas über der für das Legieren und Feinen. Die Aufstickinggeschwindigkeiten liegen zwischen 0 und 0,006 % N/h, ohne daß irgendeine Abhängigkeit von der Ofenbauart, Ofenatmosphäre und Spannung beim Feinen oder vom Legierungsgehalt der Schmelzen zu erkennen ist. Nach den Angaben des Schrifttums war zu erwarten, daß

der undichte Ofen A schneller aufsticken würde als Ofen C. Ferner hätte bei steigender Spannung steigende Aufsticklung den Ofen A mit 79 V Feinungsspannung deutlich von den Ofen B und C mit 105 V Feinungsspannung unterscheiden müssen. Größere Aufsticklungsgeschwindigkeit hätte sich endlich auch in Abhängigkeit von der Höhe des Legierungsanteiles zeigen müssen. Für die einzelnen Schmelzabschnitte ergibt eine Mittelwertsrechnung ohne Berücksichtigung der Ofenbauart und der Legierung folgende mittlere Stickstoffzunahme:

Blankziehen und Aufkohlen bis zur beruhigten Probe 0,0013 % N/h, Blankziehen ohne Aufkohlen bis zur beruhigten Probe 0,0004 % N/h, Legieren und Feinen bis zum Abstich 0,00062 % N/h.

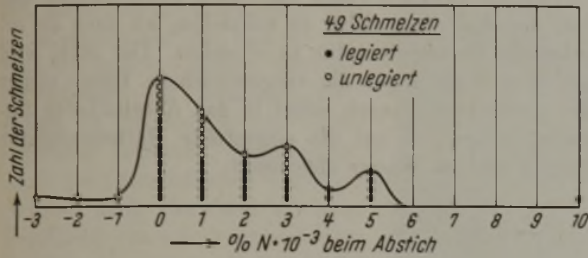


Bild 11. Veränderung des Stickstoffgehalts während des Abstichs.

Beim Abstich ist die Stickstoffbewegung sehr verschieden. In Bild 11 ist sie nach ihrer Häufigkeit dargestellt. Von 48 untersuchten Schmelzen wurden 15 beim Abstich nicht aufgestickt, drei zeigen nach ganz geringen Aluminiumzusätzen in der Pflanze eine Entsticklung und 30 eine

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an.

W. Holtmann, Düsseldorf: Herr Altpeter hat in seinem Vortrag ausgeführt, daß Legierungselemente wie Chrom und Molybdän bei geringen Gehalten die Entsticklung nicht behindern. Demnach sollte der Stickstoffgehalt des Fertigstahles nicht in Beziehung zum Legierungsgehalt stehen. Ein solcher Zusammenhang liegt aber nach Untersuchungen, die von uns durchgeführt wurden, tatsächlich vor.

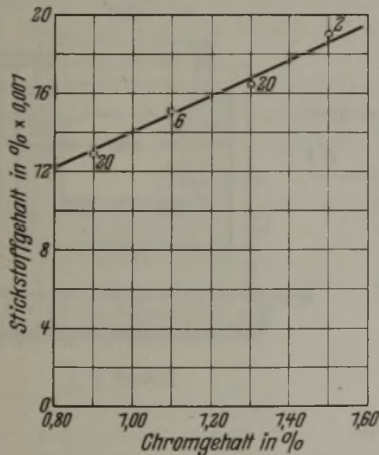


Bild 12. Beziehung zwischen Stickstoffgehalt und Chromgehalt bei Chrom-Molybdän-Vanadin-Elektrostählen.

Untersucht wurden 48 Schmelzen von Chrom-Molybdän-Vanadin-Vergütungsstählen, deren Chromgehalt zwischen 0,80 und 1,50 % schwankte. Der Stickstoffgehalt wurde nach einem Anschlußverfahren bestimmt und liegt bei Streuungen zwischen 0,010 und 0,025 % mit seinem Normalwert bei etwa 0,013 %.

Trägt man nun die Stickstoffgehalte gegen den Chromgehalt auf, so steigen, wie Bild 12 erkennen läßt, die Stickstoffmittelwerte mit steigendem Chromgehalt deutlich an. Zu beachten ist, daß außer der Entsticklung auch andere Einflüsse den Stickstoffgehalt des Fertigstahles maßgeblich beeinflussen. Die im Vergleich zu unlegiertem Schrott etwas höhere

Aufsticklung um 0,001 bis 0,005 % N, unabhängig von der Art der Legierung. Entsticklung wurde auch bei Zugabe von Ferrotitan in der Pflanze oder bei größeren Zusätzen von Aluminium beobachtet.

Zusammenfassung.

In drei verschiedenen basischen Lichtbogenöfen werden an 102 Schmelzen die Entsticklung beim Frischen und die Aufsticklung beim Feinen untersucht. Die Ofenatmosphäre in den Öfen bei den verschiedenen Arbeitsvorgängen wird festgestellt. Die Untersuchungen ergeben beim Entsticken einen überragenden Einfluß der Frischgeschwindigkeit, weitere Einflüsse der Ofenatmosphäre, der Stickstoffkonzentration des Bades und der Erzverteilung im Bade. Eine all-gemeingültige oder für einen bestimmten Ofen geltende Entsticklungskurve kann wegen der vielen Einflußmöglichkeiten nicht angegeben werden. Durch Modellversuche über Entgasung von kohlenstoffhaltigem Wasser mittels durchgeblasener Luft werden Erklärungen für die verschiedenen Vorgänge beim Entsticken von Stahlbädern durch Kochen gegeben.

Die größte Stickstoffzunahme wird beim Blankziehen und Aufkohlen des Bades festgestellt mit einer durchschnittlichen Zunahme von 0,0013 % N/h. Beim Feinen ist die Aufsticklung nur gering und weder abhängig vom Anfangsstickstoffgehalt der Schmelze noch von der Ofenatmosphäre, Feinungsspannung und Höhe der Legierung. Die steigenden Stickstoffgehalte des Stahlbades mit steigendem Legierungsgehalt sind auf die hohen Stickstoffgehalte der Legierungsmetalle zurückzuführen. Die Aufsticklung beim Abstich ist weder regelmäßig noch größtmäßig von der Art der Legierung des Stahles abhängig.

Aufsticklung beim Einschmelzen von Schrott mit 1 % Cr und der Stickstoffgehalt des Ferrochroms genügen aber nicht, um den hier beobachteten Zusammenhang zwischen Stickstoff- und Chromgehalt zu erklären.

Zahlentafel 1.

Stickstoffgehalte von Aufkohlungsmitteln.

	% N ₂
1. Anthrazit, Anthrazitgrus, Magerkohle	0,9 bis 1,4
2. Steinkohlenkoks und Koksgrus . . .	0,7 bis 1,2
3. Torfkoks	1,6
4. Braunkohlenbrikettkoks	0,55 bis 0,8
5. Pechkoks	0,6 bis 0,8
6. Elektrodengrieß	1,0
7. Reduktionskohle	0,4 bis 0,65
8. Gemahlene aktive Kohle	0,5
9. Karburit	0,04 bis 0,75
10. Kohlelektroden-Reste	0,25 bis 1,0
11. Graphitelektroden-Reste	0,014 bis 0,14

Herr Altpeter machte weiter darauf aufmerksam, daß das Stahlbad beim Aufkohlen Stickstoff aus dem Kohlunngsmittel aufnehmen kann, worauf auch schon in älteren Untersuchungen hingewiesen wurde. Um diese Streuungen möglichst auszuschalten, wurden etwa 40 Aufkohlungsmittel auf ihren Stickstoffgehalt untersucht.

In der Zahlentafel 1 sind die Aufkohlungsmittel nach Stickstoffgehalt und Herkunft zu Gruppen zusammengefaßt. Die erste Gruppe umfaßt Kohlen- und Koksarten, wie sie von Gruben und Kokereien geliefert werden. Der Stickstoffgehalt liegt zwischen etwa 0,6 und 1,6 %, am niedrigsten bei Braunkohlenbrikettkoks, der daher eine Beachtung als Kohlunngsmittel für stickstoffarme Stähle verdient. Die zweite Gruppe enthält handelsübliche Aufkohlungsmittel, der Stickstoffgehalt schwankt hier in weiten Grenzen zwischen 0,04 und 1,0 %. Bemerkenswert ist, daß der sogenannte Elektrodengrieß 1 % Stickstoff enthält. In der dritten Gruppe der häufig zur Aufkohlung verwendeten Elektrodenreste weisen die Kohlelektroden Stickstoffgehalte von 0,25 bis 1,0 % auf, während die Graphitelektroden durchweg unter 0,15 % lagen. Wenn man stickstoffarme Stähle herstellt, tut man deshalb gut daran, zuvor auch die Aufkohlungsmittel zu untersuchen.

Die Anwendung eines Ausgleichofens beim Härten und Vergüten von Stahl aus der Walzhitze.

Von Alfred Schneider in Königshütte-Bismarck.

(Beschreibung, Durchsatzleistung und Gasverbrauch des zwischen Walzenstraße und Härtebad eingeschalteten Ausgleichofens. Betriebsergebnisse über Streckgrenze, Zugfestigkeit, Bruchdehnung, Einschnürung und Kerbschlagzähigkeit von 14 Stählen mit 0,12 bis 0,55 % C, 0,3 bis 1,4 % Si, 0,3 bis 2,4 % Mn, 0 bis 2,7 % Cr und 0 bis 0,3 % V nach Vergütung aus der Walzhitze bei Anwendung eines Ausgleichofens.)

Das Härten und Vergüten von Stahl aus der Walzhitze ist in den letzten beiden Jahren in mehreren Werken fast gleichzeitig erprobt worden¹⁾. Das Edelstahlwerk Bismarckhütte der Königs- und Bismarckhütte AG. führt das Verfahren im laufenden Betrieb seit November 1941 in der Weise durch, daß zwischen Walze und Härtebad ein Ausgleichofen geschaltet wird. Sie ist das erste und bis heute einzige Werk, das im Großbetrieb Stahl über einen Ausgleichofen aus der Walzhitze härtet und

sowohl die Rekristallisation nach dem Warmwalzen und den Ausgleich der Walzspannungen sowie der Temperaturunterschiede zwischen Rand und Kern sowie Anfang und Ende des Walzgutes sicher zu vollziehen, als auch die erforderliche Härtetemperatur zu erreichen. Der Stahl wird nach dem Walzen auf die vorgeschriebene Länge gesägt oder geschnitten, danach sofort in den Ausgleichofen eingesetzt, einige Zeit auf die eingestellte Härtetemperatur gehalten und im Wasser abgelöscht.

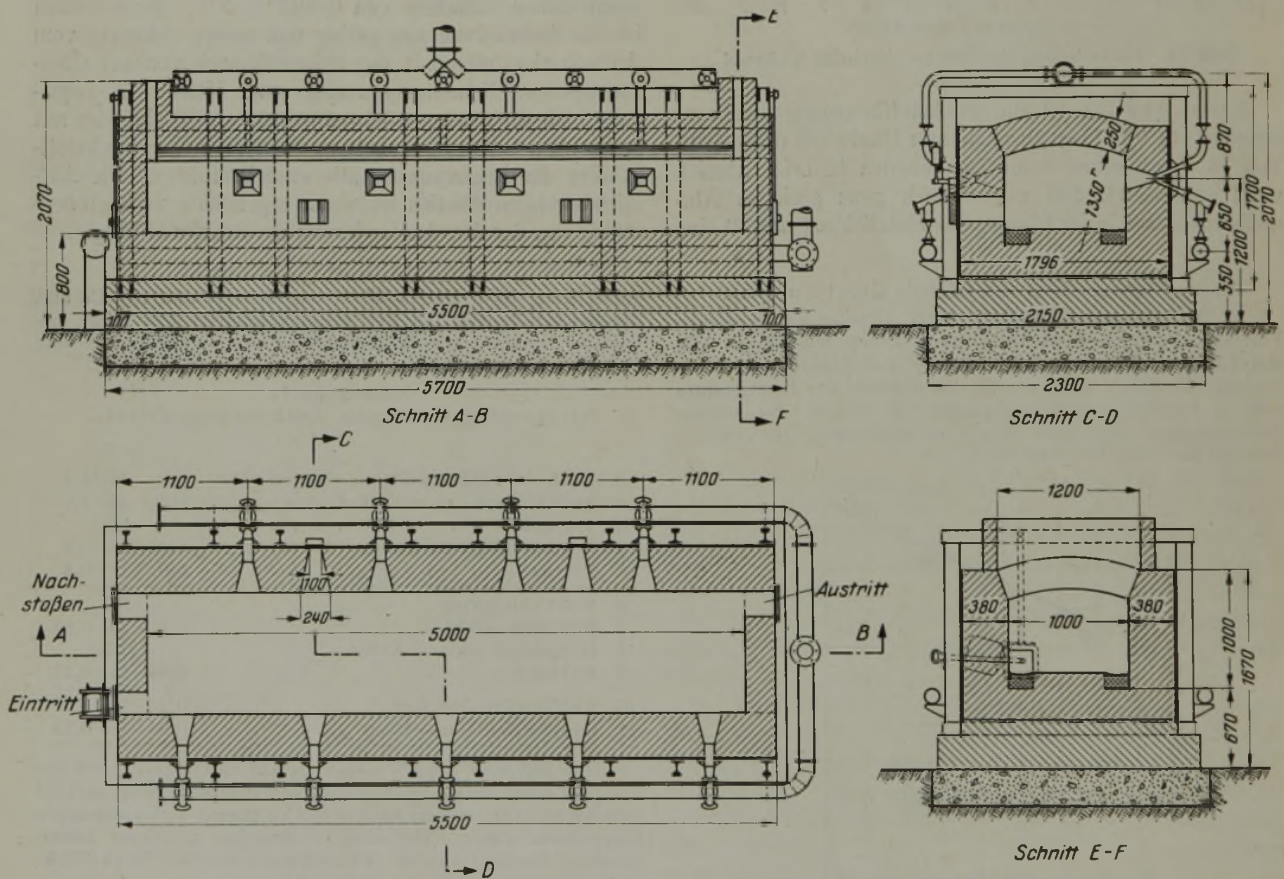


Bild 1. Abmessungen des Ausgleichofens.

vergütet und laufend auf diese Art vergüteten Werkstoff mit amtlicher Abnahme an die Verbraucher liefert. Kennzeichnend für das Verfahren des Edelstahlwerks Bismarckhütte, das in Gemeinschaftsarbeit mit dem Reichsverband der Deutschen Luftfahrtindustrie entwickelt wurde¹⁾, ist, daß man dem Stahl im Ausgleichofen die Gelegenheit gibt,

¹⁾ Schäfer, R., und W. Drechsler: Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 497/503 (Werkstoffaussch. 595) u. S. 809/20 (Werkstoffaussch. 605). Legat, A., und E. Plöckinger: Berg- u. hüttenm. Mh. 90 (1942) S. 119/26. Kukla, O.: Vortrag auf der Arbeitstagung der Eisenhütte Oberschlesien am 3. Okt. 1942; vgl. Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 911.

Das Verfahren wird im Walzwerk des Edelstahlwerks Bismarckhütte an einer kombinierten 380er Mittel- und 280er Feinstraße durchgeführt. Die Mittelstraße besteht aus vier Gerüsten, auf welchen Rundstahl von 35 bis 100 mm Dmr. zum Teil aus freier Hand und die entsprechenden Abmessungen von Flach, Vierkant, Sechskant, Achtkant und Sonderformen gewalzt werden. Die Feinstrecke ist eine sechserüstige Doppelduostraße, welche Rundstahl von 6 bis 35 mm Dmr. und Sonderformen walzt. Der Ausgleichofen wurde unmittelbar hinter der Warmschere der 280er Straße aufgestellt. Es kann daher aus diesem Ofen das Walzgut der Mittel-

straße und auch das der Feinstraße gehärtet werden. Der Abmessungsbereich der durchgesetzten Stähle ist sehr groß; er umfaßt Rundstahl von 6 bis 100 mm Dmr., 7 bis 80 mm Vierkant, Flachstahl von 10 × 5 bis 110 × 15 mm², 9 bis 35 mm Sechskant, 10 bis 30 mm Achtkant und verschiedenartige Querschnittsformen. Die gesammelten Erfahrungen sind also entsprechend umfangreich.

Der Ausgleichofen (Bilder 1 und 2) ist mit einfachsten Mitteln im eigenen Betrieb gebaut worden und war nur zur Erkenntnis der praktischen Durchführung der Walzhärtung geplant. Infolge Platzmangels mußten er und das Härtebad leider in einem Winkel von 90° zum Warmbett aufgestellt werden. Wenn die Raumverhältnisse es gestatten, ist es natürlich richtiger, die Ofenanlage in Richtung des Walzgutes aufzubauen. Es ist selbstverständlich, daß für das Härten sehr großer Mengen von Vergütungsstahl eine Ofenanlage notwendig ist, bei welcher der Stahl selbsttätig eingesetzt, gleichmäßig durch den Ofen befördert und ausgestoßen wird. Der Ofen hat eine Herdfläche von 1 × 5 m² und eine Herdhöhe von 0,6 m. Er wird mit Generatorgas beheizt. An jeder Ofenseite befinden sich vier Flachbrenner, deren Bauart von der Wärmestelle Düsseldorf entworfen wurde. Bei dieser Brenneranordnung ist das Walzgut immer in einem reduzierenden Gas, so daß der Schlackenentfall im Ofen sehr gering ist. Der Gang des Ofens wird durch vier Thermosteuelemente überwacht. Zur Einhaltung der Temperatur ist ein Drufragler eingebaut, der mit einer Abweichung von ± 10° die Temperatur gleichhält. Das Härtebad (Bild 2, links) ist 5,0 × 1,0 × 1,1 m³ groß. Durch eine Dampfleitung kann die Temperatur des Härtebades geregelt werden. Durch Preßluft wird die nötige Durchwirbelung des Bades während des Härtens herbeigeführt.

Zahlentafel 1 gibt die Durchsatzleistung des Ofens in Abhängigkeit von der Walzabmessung bei 14 verschiedenen Stählen wieder und zeigt, daß die Ofenleistung ein-

Vielfaches der von üblichen Härteöfen ist. Die Einsparung an Ofenraum zum Härten der Stähle ist also bedeutend.

Der Gasbedarf des Ofens ist sehr gering. Der Gasverbrauch zum Halten der Temperaturen von 760 bis 820° beträgt rd. 45 bis 50 m³/h bei Verwendung von Generatorgas von 1580 kcal/m³. Der Gasverbrauch beim Härten (Zahlentafel 1) liegt je nach der Abmessung zwischen 6 und 50 m³/t und beträgt somit etwa ein Zehntel bis ein Zwanzigstel der Gasmenge, welche bei der bisher üblichen Art der Härtung benötigt wird. Er wird durch eine weitere selbsttätige Vervollkommnung der Anlage noch stärker gesenkt werden können.

Die Durchsatzzeit im Ausgleichofen wird vor allem von der verlangten Härtetemperatur und der Rekristalli-

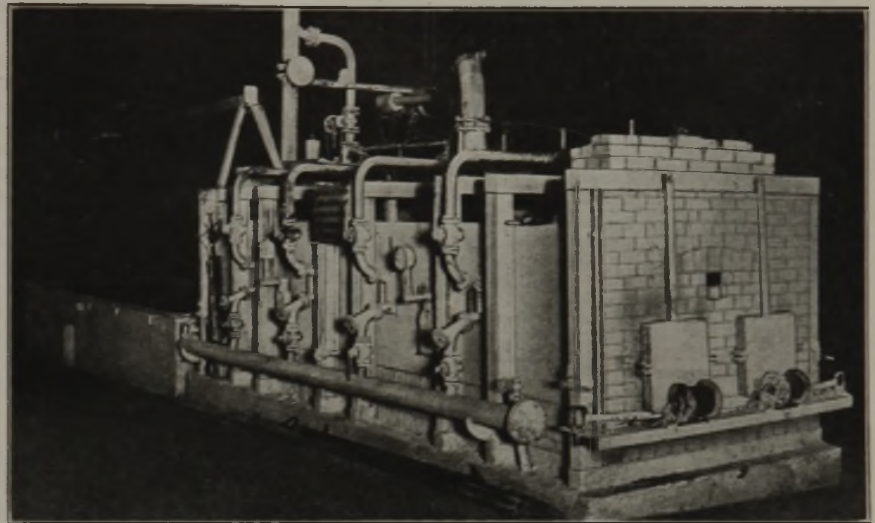


Bild 2. Ansicht des Ausgleichofens von der Einsatzseite aus gesehen.

sationsgeschwindigkeit bestimmt. Hierbei liegt die Härte-temperatur wesentlich unter den bisher üblichen Werten. Durch die vorangegangene Wärmebehandlung im Stoßofen sind sämtliche schwer löslichen Karbide, besonders das Vanadinkarbid, bestimmt in Lösung gegangen. Die Temperatur des Stahles kann daher bis Ar₃ gesenkt werden, bevor das Abschrecken durchgeführt wird. Bei den untersuchten Baustählen liegt Ar₃ etwa 40 bis 90° unter Ac₃. Es wird daher bei sämtlichen Härtungen die Abschrecktemperatur rd. 30 bis 50° unter den üblichen Werten gewählt. Der Aus-

Zahlentafel 1. Leistung und Gasverbrauch des Ausgleichofens in Abhängigkeit von der Stahlzusammensetzung und Walzabmessung.

Stahl 1) Nr.	C %	Si %	Mn %	Cr %	V %	Abmessung mm	Ofen- temperatur ° C	Durch- satz- leistung kg/h	Gasverbrauch	
									m ³ /h	m ³ /t
1	rd. 0,35	< 0,35	< 0,8	—	—	49 Dmr.	800 bis 810	5000	55 bis 60	11 bis 12
2	rd. 0,45	< 0,35	< 0,8	—	—	60 Dmr.	790 bis 800	6000	60 bis 70	10 bis 12
3	0,12 bis 0,20	0,3 bis 0,6	2,0 bis 2,4	—	—	50 × 10	780 bis 790	2000	90 bis 100	46 bis 50
4	0,33 bis 0,44	< 0,4	1,6 bis 1,9	—	—	40 Dmr.	790 bis 800	4500	35 bis 45	8 bis 10
5	0,38 bis 0,45	< 0,4	1,5 bis 2,0	—	0,10 bis 0,20	56 Dmr.	800	5000	50 bis 60	10 bis 12
6	0,26 bis 0,34	< 0,5	0,3 bis 0,8	1,8 bis 2,3	0,10 bis 0,25 ²⁾	50 Dmr.	820 bis 830	5000	50 bis 60	10 bis 12
7	0,24 bis 0,30	< 0,4	1,0 bis 1,3	0,6 bis 0,9	0,10 bis 0,20	30 Dmr.	800	3000	70 bis 75	23 bis 25
8	0,45 bis 0,55	< 0,4	0,6 bis 0,8	0,9 bis 1,2	0,10 bis 0,30	19 Sechskant	810 bis 820	2500	100 bis 105	40 bis 42
9	0,24 bis 0,34	< 0,4	0,4 bis 0,8	2,3 bis 2,7	0,15 bis 0,30	80 Dmr.	820 bis 830	5000	30 bis 40	6 bis 8
10	0,28 bis 0,35	< 0,4	1,2 bis 1,5	—	—	30 × 6	800	1500	65 bis 70	44 bis 46
11	0,33 bis 0,40	< 0,4	1,6 bis 1,9	—	—	40 × 6	780 bis 800	1500	65 bis 70	44 bis 46
12	0,33 bis 0,40	1,1 bis 1,4	1,1 bis 1,4	—	—	24 Sechskant	800	2800	108 bis 113	42 bis 44
13	0,35 bis 0,43	0,5 bis 0,8	1,0 bis 1,3	1,0 bis 1,3	—	26 Sechskant	810	2900	128 bis 134	44 bis 46
14	0,45 bis 0,55	< 0,4	0,6 bis 0,9	0,9 bis 1,2	0,10 bis 0,30	26 Dmr.	810 bis 820	3000	48 bis 54	16 bis 18

1) Die Stähle 1, 2, 10, 11 und 12 wurden im Siemens-Martin-Ofen, die Stähle 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13 und 14 im Elektroofen erschmolzen.

2) Dazu 0,2 bis 0,4 % Mo und 1,8 bis 2,3 % Ni.

gleichofen gewährleistet die genaue Einhaltung dieser Härtetemperatur; denn seine selbsttätige Regelung arbeitet mit engsten Abweichungen und schließt und öffnet die Gaszufuhr je nach der Temperatur der eingesetzten Stähle. Er gleicht also sämtliche Temperaturunterschiede aus, die sich im Betrieb unvermeidlich zwischen den einzelnen Stäben, zwischen Anfang und Ende des Walzgutes und besonders bei starken Abmessungen auch über den Querschnitt jeder einzelnen Stange einstellen. Es ist nur erforderlich, daß dem Stahl die genügende Zeit zum Ausgleich der Temperaturunterschiede gegeben wird.

Zahlentafel 2. Festigkeitseigenschaften der unter Anwendung des Ausgleichofens aus der Walzhitze vergüteten Stähle.

Stahl ¹⁾ Nr.	Anzahl der Proben	Anzahl der Schmelzen	Streckgrenze kg/mm ²	Zugfestigkeit kg/mm ²	Bruchdehnung (L = 5 d) %	Einschnürung %	Kerbschlag- zähigkeit ²⁾ mkg/cm ²
1	39	3	45 bis 49	62 bis 65	25 bis 27	65 bis 68	13 bis 17
2	10	1	57 bis 59	75 bis 80	20 bis 20,5	58 bis 60	8 bis 12
3	67	4	70 bis 75	82 bis 87	14 bis 16	46 bis 50	12 bis 14
4	48	2	85 bis 88	96 bis 102	15,2 bis 17,8	44 bis 48	7,0 bis 8,7
5	25	1	85 bis 93	94 bis 102	15 bis 18	44 bis 55	8 bis 11
6	42	2	126 bis 128	136 bis 140	12 bis 14	47 bis 50,5	4,7 bis 5,4
7	36	3	57 bis 60	66 bis 73	22 bis 25	70 bis 74	20 bis 24
8	49	3	87 bis 95	98 bis 108	16 bis 19	53 bis 58	7,3 bis 10,3
9	24	1	113 bis 118	120 bis 125	12 bis 15	50 bis 57	5 bis 7
10	28	2	60 bis 65	69 bis 76	17 bis 20	45 bis 48	—
11	39	2	65 bis 70	74 bis 79	16 bis 19	40 bis 44	—
12	58	2	73 bis 78	88 bis 92	16,5 bis 18	37,5 bis 40	—
13	40	3	78 bis 84	95 bis 98	17 bis 19	52 bis 57	—
14	44	3	86 bis 94	98 bis 108	17 bis 19	52 bis 58	—

¹⁾ Nach Zahlentafel 1. — ²⁾ Probe von 10 × 10 × 55 mm³ mit 3 mm tiefem Rundkerb von 2 mm Dmr.

Das ist ohne weiteres möglich und ohne Gefahr einer Grobkornbildung durchführbar, wenn folgende Zusammenhänge während des gesamten Walzvorganges ihre sinn-gemäße Anwendung finden. Korngröße, Verformungsgrad, Temperatur und Rekristallisationsgeschwindigkeit stehen in einem engen Zusammenhang, welcher durch die Arbeiten von H. Hanemann und F. Lucke²⁾, H. Vollmacher³⁾, W. Tafel, H. Hanemann und A. Schneider⁴⁾ untersucht worden ist. Jede Warmverformung ist in ihren grundsätzlichen Wirkungen eine Zusammensetzung von Kaltverformung und Rekristallisation. Bei jedem Walzstich findet eine Verformung und dadurch eine Verfestigung statt; infolge der hohen Temperatur tritt aber unmittelbar anschließend eine Rekristallisation und Entfestigung ein, sofern die erforderliche Zeit für diese Vorgänge zur Verfügung steht. Die Rekristallisation erfolgt über Keime, wobei die Anzahl der Keime nur vom Grade der Verfestigung und nicht von der Ausgangskorngröße abhängt. Die Geschwindigkeit der Rekristallisation wird von der Temperatur und der chemischen Zusammensetzung bestimmt und wächst mit steigender Temperatur. Wenn daher dem Stahl im Ausgleichofen die genügende Zeit und Energie zur Vollendung der unmittelbar nach dem Walzen einsetzenden Rekristallisation gegeben wird, so ist seine endgültige Korngröße durch den Zusammenhang zwischen Verformungsgrad und Temperatur festgelegt, wie es für Weichstahl in der Abbildung 13 der Arbeit von Tafel, Hanemann und Schneider⁴⁾ dargestellt ist. Dieses Schaubild zeigt, daß bei geringen Verformungsgraden die Rekristallisation ganz unterbleibt, dann ganz plötzlich mit starkem Kornwachstum einsetzt (Schwellenwert), um bei stärkeren

²⁾ Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 1117/22.

³⁾ Beitrag zur Erforschung der Rekristallisationsvorgänge bei Warmverformung von Weicheisen unter besonderer Berücksichtigung der Rekristallisationsgeschwindigkeit. Dr.-Ing.-Diss. Techn. Hochschule Berlin 1926. Düsseldorf 1927.

⁴⁾ Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 7/12.

Verformungen hyperbolisch abzufallen. Die Größe des Kornes und des Schwellenwertes sind am kleinsten, wenn die Verformung im Beginn des γ -Gebietes stattfindet. Der Walzwerker muß bestrebt sein, die Walzendtemperatur in die Nähe der γ - α -Umwandlung zu legen und die Abnahmen bei der Kalibrierung der Straße so zu wählen, daß der Schwellenwert vermieden wird und die Verformung möglichst gleichmäßig über den ganzen Querschnitt erfolgt.

Bei unseren Walzungen von mittelharten und legierten Vergütungsstählen wurde die Fertigwalztemperatur möglichst tief bei 850° und darunter gehalten, soweit die Festigkeit der Walzen, der Zapfen und der Brechtöpfe es zuließ. Für den Erfolg des Verfahrens ist die richtig gewählte Fertigwalztemperatur von entscheidender Bedeutung. Wird der Stahl zu heiß fertiggewalzt, so ist er besonders bei den starken Abmessungen bereits grobkörnig, bevor er in den Ausgleichofen eingesetzt wird. Im Ausgleichofen besteht aber nicht die Möglichkeit, ein grobes Korn zu verfeinern, so daß der Stahl trotz tiefer Härtetemperatur überhitztes Gefüge zeigt. Die günstigsten Verhältnisse liegen dann vor,

wenn die Fertigwalztemperatur gleich der Härtetemperatur ist. In diesem Falle ist auch die Durchsatzzeit im Ausgleichofen am kürzesten. Bei unseren Härtungen aus der Walzhitze wurde die Durchsatzzeit immer größer als 8 min bis höchstens 20 min je nach der Abmessung gewählt.

Werden diese Zusammenhänge bei der Anwendung eines Ausgleichofens beim Härten und Vergüten von Stahl aus der Walzhitze richtig berücksichtigt, so ist der Erfolg sehr gut. In Zahlentafel 2 sind die Festigkeitswerte der Stähle nach Vergütung wiedergegeben, bei denen es sich um die von der amtlichen Abnahme ermittelten Werte handelt. Sie zeigen die in den bisherigen Berichten¹⁾ bereits festgestellten Vorteile: Erhöhung der Streckgrenze, der Kerbschlagzähigkeit und der Anlaßbeständigkeit sowie Verbesserung der Durchvergütung⁶⁾. Darüber hinaus aber heben sie die besondere Gleichmäßigkeit in den Vergütungsergebnissen hervor, die nur durch den Ausgleichofen erreicht wird. Bei sämtlichen Stählen liegen die Festigkeitswerte unabhängig von der Abmessung und der chemischen Zusammensetzung innerhalb sehr enger Grenzen. Hinzu kommt, daß beim Härten praktisch kein Ausfall durch Spannungsrisse entstanden ist, obgleich sämtliche Stähle, sogar ausgesprochene Oelhärter, in Wasser abgelöscht wurden. Von welcher Bedeutung diese Gleichmäßigkeit und Sicherheit in den Vergütungsergebnissen ist, geht deutlich aus folgendem hervor. Vor dem Bau des Ausgleichofens wurden die ersten betriebsmäßigen Härtungen ohne Ausgleichofen unmittelbar aus der Walzhitze

⁵⁾ Die Vorteile des Verfahrens gegenüber dem Arbeiten ohne Ausgleichofen und der bisher üblichen Vergütung sind von P. Drastik in Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 815/18 [Erörterungsbeitrag zu Schäfer, R., und W. Drechsler: Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 809/20 (Werkstoffaussch. 605)] zusammengefaßt worden. Auf die dort wiedergegebenen Aufnahmen über das Aussehen der Bruchproben, der Kerbschlagproben und des Feingefüges bei verschiedenen Stählen, die sämtlich aus der Bismarckhütte stammen, wird hingewiesen.

durchgeführt. In einzelnen Fällen, die besonders günstig lagen, wurden hierbei sehr gute Ergebnisse erreicht. Bei sehr großen Erzeugungen streuten die erzielten Werte wegen der Unmöglichkeit der Einhaltung genauer Härte-temperaturen jedoch derartig, daß teilweise 20 % des vergüteten Stahles außerhalb der vorgeschriebenen Grenzen lagen und daher verworfen werden mußten. Außerdem fiel bei den hochlegierten Baustählen trotz aller angewandten Sorgfalt ein sehr hoher Prozentsatz wegen Härterisse aus. Diese Ausfälle durch Spannungsrisse und durch Ueber- und Unterschreiten der vorgeschriebenen Festigkeitsgrenzen waren so bedeutend, daß sie jedes erträgliche Maß überschritten und die Härtung ohne Ausgleichofen aufgegeben werden mußte.

Die Bedeutung des Ausgleichofens ist hiermit noch nicht erschöpfend hervorgehoben. Nicht nur bei Vergütungsstahl, sondern auch bei geglühtem Werkstoff, besonders bei Werkzeugstahl, kann durch seine Anwendung eine Gütesteigerung und eine wirtschaftlichere Arbeitsweise erzielt werden. Es ist bekannt, daß das Weichglühen von Stahl am leichtesten ist, wenn der Stahl vor dem Glühen gehärtet wird; denn der Kohlenstoff geht aus dem feinverteilten Zustand des Härtegefüges viel einfacher in die gewünschte Kugelform über als aus den schalenförmigen Gebilden des Walzzustandes⁶⁾. Die Glühzeit ist hierbei kürzer als bei den üblichen Glühungen. Für das Weichglühen kommen außer

⁶⁾ Rapatz, F.: Die Edelstähle, 3. Aufl. Berlin 1942. S. 27.

den Baustählen besonders die hochgekohten Werkzeugstähle in Frage. Bei diesen ist die Beseitigung der Walzspannungen vor dem Abschrecken und eine Gleichmäßigkeit der Härtetemperatur ganz besonders wichtig. Diese Aufgabe kann aber nur durch den Ausgleichofen erfüllt werden. Nur seine Anwendung gewährleistet die restlose Beseitigung der Walzspannungen und die Einhaltung einer genauen Härtetemperatur. Die Arbeiten über das Glühen nach dem Härten aus der Walzhitze sind in vollem Gange, jedoch noch nicht abgeschlossen.

Zusammenfassung.

Bei Härten und Vergüten von Stahl aus der Walzhitze hat es sich als vorteilhaft erwiesen, zwischen Walze und Härtebad einen Ausgleichofen zwischenzuschalten, der dem Werkstoff ermöglicht, sowohl die Rekristallisation nach dem Warmwalzen und den Ausgleich der Walzspannungen sowie der Temperaturunterschiede zwischen Rand, Kern, Anfang und Ende des Walzgutes sicher zu vollziehen, als auch die günstigste Härtetemperatur zu erreichen. Betriebsergebnisse über die Vergütung von unlegierten, Mangan-, Mangan-Silizium-, Mangan-Chrom- und Chrom-Vanadin-Vergütungsstählen nach diesem Verfahren werden beschrieben. Durch die Einführung des Ausgleichofens wird vor allem eine erhöhte Gleichmäßigkeit in den Festigkeitseigenschaften nach der Vergütung und sichere Vermeidung von Spannungsrisen erreicht.

Umschau.

Untersuchungen über die Bearbeitbarkeit von Eisen und Stahl in den Jahren 1939 bis 1941.

Bei Betrachtung des Schrifttums über Zerspanbarkeitsfragen, das seit dem letzten zusammenfassenden Bericht hier¹⁾ erschienen ist, kann man eine weitere Abkehr von den Kurzprüfverfahren erkennen. Bedeutung gewannen Untersuchungen über die zweckmäßige Wahl der Schnittbedingungen und Scheidenform zur Erreichung bester Oberflächengüte beim Drehen. Metallurgische Einflüsse, wie Gefügeausbildung, Einschlüsse, Wärmebehandlung usw., auf die Zerspanbarkeit der Werkstoffe werden sowohl im Hinblick auf den Werkzeugverschleiß als auch auf die Erzielung guter Oberflächen geprüft. Der zeitliche Verlauf des Drehmeißelverschleißes wird genauer erfaßt. Bei den Hartmetalllegierungen beschäftigen vor allem Maßnahmen zu einer geregelten Spanabfuhr. Erwähnt seien noch die vielen unveröffentlichten Arbeiten, die unmittelbar zur Klärung von Zerspanbarkeitsfragen der Rüstungsindustrie angesetzt wurden.

Eine Ausdehnung der Anwendung des Zweistahlverfahrens von K. Gottwein und W. Reichel²⁾ auf Feinbohren, Bohren und Fräsen unternahm F. Schicha³⁾ und kommt zu folgenden Ergebnissen. Das Zweistahlverfahren erweist sich auch für die genannten Zerspanungsarten zur Beurteilung der Reihenfolge ihrer Zerspanbarkeit mit denselben Einschränkungen wie beim Drehvorgang geeignet⁴⁾. Darüber hinaus bestätigen diese Versuche die den Werkstätten schon lange bekannte Tatsache, daß vom guten Verhalten eines Werkstoffes beim Drehen nicht unbedingt auch auf eine gute Bohrbarkeit, Fräsbarkeit usw. zu schließen ist.

Das von H. Schumann vorgeschlagene Verfahren zur Prüfung der Verschleißbeanspruchung von Automatenlegierungen auf das Drehwerkzeug, der sogenannte Einstechverschleißversuch, wird von H. Schallbroch und W. Ulbricht⁵⁾ an Hand eigener Versuche beschrieben. Das Einstechverschleißverfahren arbeitet auf dem Automaten unter Bedingungen, wie sie auch im praktischen Betrieb vorkommen, und erlaubt eine fast restlose Zerspannung des Stangenwerkstoffes. Beurteilt wird

der Werkstoff nach seiner Verschleißwirkung, die er auf das Werkzeug ausübt und die sich im Abnehmen der Maßgenauigkeit und Verschlechterung der Oberflächengüte auswirkt. Da das Verfahren, das kein Kurzprüfverfahren ist, sich nur auf das Abstechen beschränkt, bleibt noch abzuwarten, in welchem Maße es auch auf andere Zerspanungsvorgänge anzuwenden ist.

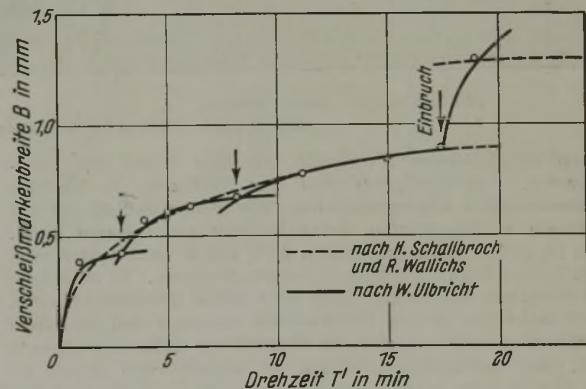


Bild 1. Zusammenhang zwischen Verschleißmarkenbreite und Drehzeit beim Drehmeißelverschleiß nach H. Schallbroch und R. Wallichs sowie nach W. Ulbricht.

Eine Uebersicht zur Verschleißbeurteilung an Drehmeißel-schneiden gibt H. Schallbroch⁶⁾. Die Verschleißmarkenbreite (B)-Drehzeit (T')-Kurve wurde bisher als stetig verlaufende Parabel angesehen. Erstmalig stellte jedoch W. Ulbricht⁷⁾ fest, daß die B-T'-Kurve einen kaskadenförmigen Verlauf hat (Bild 1). Als mögliche Ursache der un stetigen Zunahme der Verschleißmarkenbreite B wird bei auskolkendem Verschleiß der plötzliche Einbruch der mit steigender Drehzeit immer dünner werdenden Kolkklippe angesehen. Bei Bildung von Aufbauschneiden an Hartmetalllegierung wird unter Zuhilfenahme der Klebtheorie von W. Dawidl⁸⁾ angenommen, daß die fest mit der Hartmetalllegierung verschweißte Aufbauschneide bei ihrem Abreißen einen Teil des Schneidwerkstoffes mitreißt und so die un stetige Zunahme der Verschleißmarkenbreite verursacht.

⁶⁾ Werkstatttechnik 35 (1941) S. 357/64.

⁷⁾ Dr.-Ing.-Diss. Techn. Hochschule München 1940.

⁸⁾ Z. techn. Phys. 21 (1940) S. 44/48 u. 336/45.

¹⁾ Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 756/59.

²⁾ Reichel, W.: Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 48 (1938) S. 291/95 u. 359/62.

³⁾ Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 49 (1939) S. 693/96, 698 u. 740/43.

⁴⁾ Rapatz, F.: Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 1258/60.

⁵⁾ Werkstatttechnik 33 (1939) S. 345/49.

Viel Beachtung fand ein neues von J. Krystof⁹⁾ entwickeltes Verfahren zur Prüfung der Zerspanbarkeit. Es ist dies jedoch nicht ein Zerspanungsprüfverfahren in üblichem Sinne, sondern vielmehr ein Gerät (Bild 2) zur theoretischen und grundlagenmäßigen Erforschung der Zerspanungsfrage. Nicht das Gerät steht jedoch in dem Vordergrund, sondern die

Ueberlegungen zur Ableitung des Zerspanungsvorganges aus den Erkenntnissen der allgemeinen Werkstoffprüfung. Die bildsame Verformung und die Reibung werden zur geometrischen Erklärung der Spanbildung benutzt. Diese idealisierten Zerspanungsbedingungen werden mit einem einfachen Gerät herbeigeführt, das gestattet, langsam einen Span abzuhobeln und dabei den zeitlichen Schnittdruckverlauf genau aufzuzeichnen. Hierfür wurde mit Berechtigung der Begriff „statische Zerspanungsprüfung“ geprägt. Aus dem Schnittdruckverlauf und dem Aussehen der Spanfläche in bezug auf Form, Rauigkeit, Höhenunterschiede, Risse und Bruchflächenansätze wird die Beurteilung der Zerspanbarkeit des Werkstoffes versucht (Bilder 3 und 4).

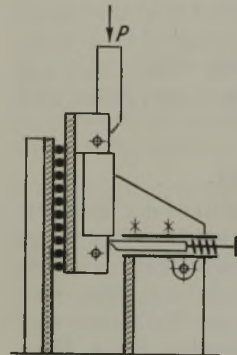


Bild 2. Schematische Darstellung des Gerätes zur statischen Zerspanungsprüfung nach J. Krystof.

H. Schallbroch⁹⁾ hat bereits eine Beurteilung des Verfahrens unter Einbezug eigener Versuche vorgenommen und bestätigt die volle Uebereinstimmung von danach aufgestellten Güte-

Zur Schnittdruckmessung haben H. Schallbroch und H. Schaumann¹¹⁾ ein Gerät, das mit Induktionsmeßdose arbeitet, zur vollen Betriebsreife entwickelt. Die hohe Maßgenauigkeit und handliche Form sichern vielseitige Anwendung.

Die Zusammenhänge zwischen mechanischen Schnittbedingungen und Oberflächengüte beim Drehvorgang umfassend zu klären, unternahm H. Opitz und H. Moll¹²⁾. Als Voraussetzung zur Auffindung von gesetzmäßigen Abhängigkeiten zwischen Oberflächenrauigkeit und Schnittbedingungen wurde die Herstellung genauer Meißelabrundungen erkannt; Mißerfolge bei den bisherigen Untersuchungen dieses Gebietes sollen auf die Nichtbeachtung dieses Umstandes zurückgehen. Als maßgebende Einflüsse auf die Oberflächenrauigkeit wurden Vorschub, Meißelhalbmesser, Schnittgeschwindigkeit und die Eigenschaften des Versuchswerkstoffes festgestellt. Eine zahlenmäßige Erfassung des Oberflächenzustandes wird durch die Einführung des Begriffes „Schnittgütegrad“, der das Verhältnis von errechneter zu gemessener Rauigkeit darstellt, möglich. Der Schnittgütegrad entspricht etwa dem „Formfaktor“ oder „Volligkeitsgrad“ von G. Schmaltz¹³⁾ und ist bei sonst gleichen Schnittbedingungen im wesentlichen von dem Verhältnis von Schneidenhalbmesser r zum Vorschub s abhängig. Da die Herstellung hochwertiger Drehflächen mit Hartmetallegerung im Fließspangebiet stattfindet, wo der Einfluß der Schnittgeschwindigkeit fast wegfällt, ist die Rauigkeit unmittelbar von den statischen Schnittbedingungen, also dem Verhältnis $r : s$ abhängig (Bild 5). Bei Einhaltung gleicher Rauigkeit und Schnittgüte kann man um so größere Vorschübe und Meißelhalbmesser wählen, je größer das zulässige Verhältnis $r : s$ ist. Da es Zweck der

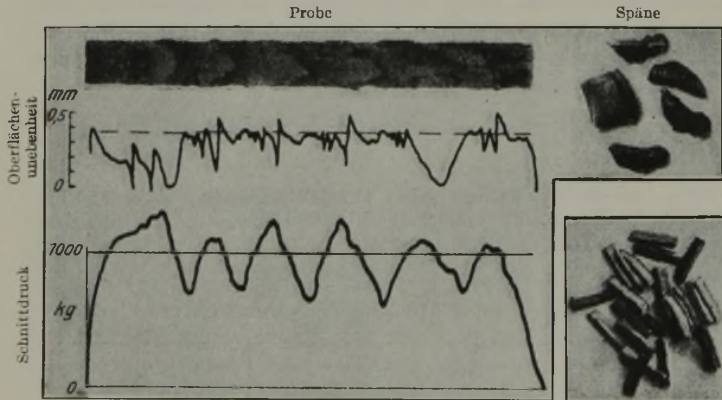


Bild 3. Geglühter Sonderweichtahl.

Bilder 3 und 4. Ergebnis der Zerspanungsprüfung nach J. Krystof an zwei Stählen.

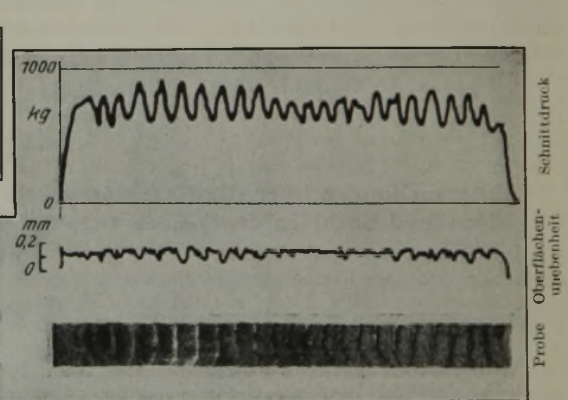


Bild 4. Automatenstahl.

reihen verschiedener Werkstoffe mit dem Urteil des Drehversuches. Am häufigsten wird dem Verfahren die niedrige Geschwindigkeit entgegengestellt, die keinen Schluß auf die praktisch vorkommenden Schnittbedingungen zulassen kann. Dem ist unbedingt zuzustimmen, doch will Krystof später auch noch höhere Schnittgeschwindigkeiten anwenden. Es ist jedoch mit Sicherheit anzunehmen, daß bei höheren Geschwindigkeiten nicht mehr die großen Unterschiede zwischen den einzelnen Werkstoffen auftreten und die Beurteilung dadurch erschwert wird. Zur richtigen Beurteilung der Krystofschen Arbeit sei von den Berichterstattern nochmals betont, daß nur über das Verhalten des Werkstoffes bei der Zerspanung und nichts über den Werkzeugverschleiß, Standzeit usw. ausgesagt wird; zur Klärung der theoretischen Grundlagen des Zerspanungsvorganges wurde damit ein wertvoller Beitrag gegeben.

Um die Ursachen für das Abfallen des Schnittdruckes mit zunehmender Schnittgeschwindigkeit festzustellen, untersucht H. Brandenberger¹⁰⁾ die Abhängigkeit des Schnittdruckes vom allgemeinen Verhalten des Werkstoffes beim Fließvorgang. Die gegebene Erklärung, wonach das Abfallen des Schnittdruckes darauf zurückzuführen ist, daß bei höherer Schnittgeschwindigkeit der anfallende Span einen geringeren Querschnitt annimmt als bei niedriger Schnittgeschwindigkeit, hat sicherlich eine teilweise Berechtigung. Eine befriedigende Erklärung für das bessere Fließen des Werkstoffes bei höherer Verformungsgeschwindigkeit, das auch unmittelbar für das Absinken des Schnittdruckes maßgebend sein kann, wird jedoch nicht gegeben.

Arbeit war, die Beeinflussungsmöglichkeiten der Oberflächengüte unter den in der Werkstatt vorkommenden Bedingungen klarzustellen und Hinweise zur wirtschaftlichen Fertigung hochwertiger Oberflächen zu geben, gipfelt sie in der Aufstellung von Richtwerttafeln, über deren Handhabung auf die Originalarbeit verwiesen werden muß.

In einer Untersuchung, die sich ebenfalls mit der Oberflächengüte befaßt, weist R. Gottschald¹⁴⁾ auf die Notwendigkeit hin, neben der Prüfung der Rauigkeit mehr als bisher auch auf die Einhaltung der geometrischen Form zu achten. Nach den heutigen Oberflächenprüfverfahren wird die geometrische Form nur mangelhaft oder gar nicht ausgewertet.

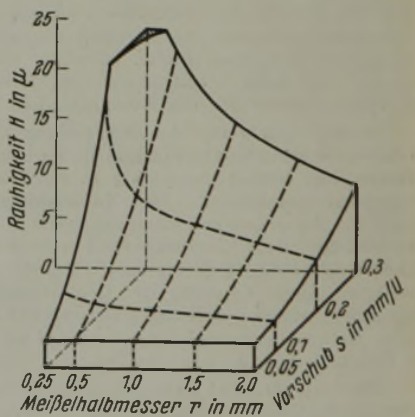


Bild 5. Einfluß des Meißelhalbmessers und Vorschubes auf die Oberflächenrauigkeit beim Zerspanen von Stahl mit rd. 0,50 % C, 0,76 % Mn und 0,96 % Cr im Drehvorgang mit einer Schnittgeschwindigkeit von 200 m/min nach H. Opitz und H. Moll.

⁹⁾ Ber. betriebswiss. Arb., 12. Bd. Berlin 1939.

¹⁰⁾ Schweizer Arch. angew. Wiss. Techn. 6 (1940) S. 332/45.

¹¹⁾ Masch.-Bau Betrieb 19 (1940) S. 235/39.

¹²⁾ Ber. betriebswiss. Arb., 14. Bd. Berlin 1941.

¹³⁾ Technische Oberflächenkunde. Berlin 1936.

¹⁴⁾ Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 50 (1940) S. 501/04 u. 506.

Nachdem der Einfluß von Vorschub, Spantiefe und Schnittgeschwindigkeit auf die Oberflächenrauigkeit und Körperform (Durchmesserabweichung) versuchsmäßig ermittelt wurde, gibt der Verfasser folgende günstigste Arbeitsbedingungen zur gleichzeitigen Erreichung guter Oberfläche und kleinster Durchmesserabweichungen an: Schnittgeschwindigkeit 100 bis 150 m/min, Vorschub 0,04 (0,008, 0,09) mm/U und Spantiefe 0,5 (0,1, 2,0) mm. Die eingeklammerten Zahlen stellen Grenzwerte dar und sollen möglichst nicht verwendet werden. Höhere als die angegebenen Schnittgeschwindigkeiten bringen eine starke Verschlechterung der Körperform; nach Ansicht der Berichtserstatter liegen die Ursachen hierfür in dem Schwingungsverhalten der Werkzeugmaschinen, doch sind hier sicherlich weitere Verbesserungen zu erwarten. Der ausschlaggebende Einfluß, den die Schneidenabrundung in Verbindung mit dem Vorschub nach der Untersuchung von Opitz und Moll¹²⁾ auf die Oberflächengüte ausübt, kommt in dieser Arbeit nicht zur Berücksichtigung. Gottschald¹⁵⁾ gibt in einer weiteren Arbeit eine Darstellung der Grundformen, aus denen sich die technische Oberfläche aufbaut; es sind dies die Rauigkeit, Welligkeit und Formungenaugigkeit (Unebenheit). Die zu ihrer Prüfung vorhandenen Verfahren werden kritisch auf ihre Eignung zur Erfassung einer oder mehrerer der genannten drei Größen geprüft und dabei die Anwendbarkeit des Kondensatorverfahrens nach J. Perthen¹⁶⁾ eingehend behandelt. Danach ist das Lichtschnittverfahren nach G. Schmaltz¹³⁾ besonders für die Bestimmung der Rauigkeit geeignet, während das Abtastverfahren nach Schmaltz-Kiesewetter¹⁵⁾ neben der Rauigkeit auch noch die Welligkeit ermittelt. Beiden Verfahren haftet jedoch der Nachteil an, daß sie nur zweidimensional arbeiten, während die Oberfläche eine Raumfrage darstellt. Mit dem Kondensatorverfahren läßt sich nun die tatsächliche Oberfläche, die sich als ein Gebirge darstellt, durch Vergleichsmessungen erfassen, und zwar die Formungenaugigkeit mit einer starren, die Welligkeit mit einer elastischen und die Rauigkeit mit einer plastischen Elektrode. Da jedoch zur Erzielung einwandfreier Meßergebnisse eine Vielheit von versuchsanordnungsmäßigen Voraussetzungen erfüllt sein muß, bleibt abzuwarten, welche Bedeutung das Kondensatorverfahren erlangen wird.

Zu der noch stark umstrittenen Frage der Standzeitbestimmung beim Fräsen, besonders bei Stählen hoher Festigkeit, nehmen H. Opitz und F. Meyer¹⁷⁾ auf Grund umfangreicher Versuche grundsätzlich Stellung. Eine mittlere Verschleißphasenbreite von 0,2 mm auf der Fräserfreifläche wird für einen wirtschaftlichen Fräserinsatz als zulässig erkannt. Für Standzeitversuche mit Fräsern sollte zweckmäßig dieser Wert allgemein verwendet werden, um die Vergleichbarkeit verschiedener Versuchsergebnisse sicherzustellen. Die gleichen Verfasser beschäftigen sich in einer weiteren Arbeit¹⁸⁾ mit den zur Leistungssteigerung von Fräs Werkzeugen zweckmäßigsten Schnittwinkeln. Drallwinkel von 10 bis 15°, wie sie auch heute noch vorkommen, sollten wegen der dadurch hervorgerufenen starken Schnittkraftschwankungen nicht mehr verwendet werden. Mit Drallwinkeln von 30° bei Stählen hoher Festigkeit und bis zu 40° bei Stählen mittlerer Festigkeit lassen sich beträchtliche Steigerungen der Vorschubgeschwindigkeiten bei sonst gleichen Schnittbedingungen erzielen. Der in den bisherigen Veröffentlichungen empfohlene Freiwinkel von 3° wird als zu klein erkannt. Um eine Standzeiterhöhung zu erreichen, muß der Fräser auch noch nach einer gewissen Abstumpfung frei schneiden, was nur bei größerem Freiwinkel (5 bis 6°) gewährleistet ist.

Der übliche Fräsvorgang im Gegenlauf erfährt von M. E. Martellotti¹⁹⁾ eine genaue Untersuchung. Hervorgehoben wird dabei die gegenüber Gleichlaufräsern bessere Oberfläche. Der Verfasser kündigt eine weitere Veröffentlichung an, in der er die beiden Fräserarten kritisch gegenüberstellen will.

Amerikanische Erfahrungen und Ansichten über die metallurgischen Einflüsse auf die Zerspanungseigenschaften von Stählen werden von H. W. Graham, J. D. Armour, P. Schane und M. N. Landis²⁰⁾ zusammengetragen. Danach soll bei der Erschmelzung von Automatenstahl für einen über das übliche Maß hinausgehenden Frischvorgang sowie für die Möglichkeit einer ausreichenden Stickstoffaufnahme Sorge getragen

werden; ebenso ist es für die Zerspanbarkeit am günstigsten, den Schwefel gegen Ende des Schmelzverlaufes zuzusetzen. Im Duplex-Verfahren hergestellter Automatenstahl ist solchem aus Siemens-Martin-Stahl überlegen. Von den Einschlüssen werden Eisensulfid, Manganoxydul und Eisenoxydul als zerspanbarkeitsfördernd angesehen; Kieselsäure- und Tonerdeinschlüsse sind wegen ihrer Härte schädlich, doch glaubt man beobachtet zu haben, daß die Kieselsäure bei genügender Vermischung mit Eisen- und Manganoxyd in ihrer Verschleißwirkung stark vermindert wird. Die Warmformgebung soll so geleitet werden, daß die Endtemperatur ein großes Korn ergibt, was nicht immer angewendet werden kann; im übrigen tritt der Einfluß der Warmverformung gegenüber der Auswirkung, den Wärmebehandlung und Zusammensetzung auf die Zerspanbarkeit ausüben, stark zurück. Als Wärmebehandlung wird für unlegierten Stahl mit unter 0,10 % C Ablöschen oberhalb A_c1 in Wasser zum Verhindern des Schmierens empfohlen; Stähle mit mittlerem Kohlenstoffgehalt sind im normalgeglühten Zustand am besten bearbeitbar, während bei mehr als 0,50 % C ein Teil des lamellaren Perlit durch Glühung in kugeligem Zementit übergeführt werden muß, damit die Festigkeit im Bereich guter Zerspanbarkeit bleibt. Für legierte Stähle mit vorwiegend karbidbildenden Elementen soll die Wärmebehandlung so geleitet werden, daß möglichst ein grobkörniger lamellarer Perlit anfällt; ist der Kohlenstoffgehalt gleichzeitig hoch, so ist auf kugeligem Zementit zu glühen, der keine besonderen Schwierigkeiten bei der Zerspanung bringt. Stähle mit Legierungselementen, die vorwiegend die Grundmasse beeinflussen, sind schwierig auf die zur Zerspanung günstigste Gefügeform des lamellaren Perlit zu bringen, da sie bei nicht genau zu treffender Abkühlungsgeschwindigkeit sorbitisch oder kugelig werden. Kaltverformung wird in solchen Fällen als aussichtsreicher empfohlen als Wärmebehandlung. Man glaubt, daß die art-eigene Korngröße keinen unmittelbaren Einfluß auf die Zerspanbarkeit hat, aber durch den Aluminiumgehalt eine Verschlechterung bewirkt wird, also feinkörnige Stähle schlechter sind. Gegen die Aufstellung zu strenger Beziehungen zwischen Brinellhärte und Zerspanbarkeit wird von den amerikanischen Verfassern Stellung genommen. Die Berichtserstatter stimmen dem zu, soweit es sich um den Vergleich von Stählen mit nicht sehr unterschiedlichen Brinellhärten handelt; für das Gesamtgebiet der Stähle mit Ausnahme von Sonderstählen wie austenitische, kalt verformte usw. gibt jedoch die Brinellhärte einen guten Anhalt zur Beurteilung der Zerspanbarkeit, wie neuerlich auch wieder J. Sorenson und W. Gates²¹⁾ für warm gewalzte Stähle im Brinellhärtebereich von 140 bis 300 beweisen. Die Gültigkeit beschränkt sich aber auch hier nur auf den Schruppversuch. Zusammenfassend kann man für die amerikanischen Beobachtungen des Einflusses metallurgischer Maßnahmen auf die Zerspanbarkeit im wesentlichen Uebereinstimmung mit den europäischen Erfahrungen feststellen.

Ueber den Einfluß des Gefüges auf die Bearbeitbarkeit von Einsatzstählen mit rd. 0,15 % C und 5 % Ni bzw. 0,15 % C, 1,5 % Cr und 3,5 % Ni bei der Herstellung von Zahnrädern für die amerikanische Luftfahrt berichten N. E. Woldman und R. J. Metzler²²⁾. Als wesentliches Ergebnis finden sie, daß eine Gefügeausbildung wie z. B. Zeilenstruktur für das Schruppen noch zufriedenstellende Ergebnisse hinsichtlich Standzeit und Oberflächengüte ergibt, dieselbe Gefügeausbildung jedoch für die Schlichtarbeit völlig unzureichend ist, da eine schlechte Oberfläche entsteht. Nimmt man die Feinbearbeitung vor dem Aufkohlen vor, so werden beste Standzeit und gute Oberfläche bei den genannten Stählen durch eine zwei-stündige Glühbehandlung bei 480° mit Ofenabkühlung erreicht. Betrieblich wird als vorteilhafter angesehen, die Bearbeitungsvorgänge in folgender Reihenfolge vorzunehmen: Schruppen, Aufkohlen, Feinbearbeiten und Härten. Diese Reihenfolge wird gewählt, um den Verzug, der bei langen Einsatzzeiten entstehen kann, zu umgehen. In diesem Falle gibt bei der Feinbearbeitung lamellarer Perlit beste Oberfläche.

H. Opitz und G. Zipp²³⁾ verglichen die Zerspanbarkeit von Chrom-Nickel- und Chrom-Molybdän-Einsatzstählen beim Stoßen. Die Stähle ECN 35 und ECMo 80 wurden als Siemens-Martin- und Elektrostahl bei verschiedenen Zugfestigkeiten untersucht. Als Maß für die Zerspanbarkeit konnte beim Stoßvorgang nicht die Standzeit des Werkzeuges gelten, sondern ein aus Fertigungsgründen höchstens zulässiger Schneiden-

¹⁵⁾ Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 50 (1940) S. 393/98, 400.

¹⁶⁾ Masch.-Bau 15 (1936) S. 669/71.

¹⁷⁾ Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 51 (1941) S. 600/03.

¹⁸⁾ Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 51 (1941) S. 629/31.

¹⁹⁾ Trans. Amer. Soc. Mech. Engrs. 63 (1941) S. 677/700.

²⁰⁾ Metal Progr. 36 (1939) Nr. 1, S. 53/56; vgl. Metallwirtsch. 19 (1940) S. 753/57.

²¹⁾ Metal Progr. 39 (1941) Nr. 1, S. 65.

²²⁾ Iron Age 148 (1941) Nr. 19, S. 59/64.

²³⁾ Zipp, G.: Zerspanbarkeitsuntersuchungen an Chrom-Molybdän-Baustählen aus Siemens-Martin- und Elektroöfen. Dr.-Ing.-Diss. Hochschule Aachen. Berlin 1940.

verschleiß, gemessen als Schneidkantenversetzung an der Spanfläche (SKV_{Sp}). Die bis zum Eintritt einer Schneidkantenversetzung von 0,03 bis 0,1 mm erzielbare reine Stoßzeit (T), in Abhängigkeit von der Brinellhärte aufgetragen, ergibt hyperbelförmige Kurven zur Beurteilung der Werkstoffe untereinander. So wurde beim Stoßen eine bessere Zerspanbarkeit von Stahl ECN 35 gegenüber Stahl ECOMo 80 gefunden, während dies beim Drehen nicht der Fall ist. Ein geringer Unterschied zwischen Siemens-Martin- und Elektro Stahl konnte nur bei Stahl ECOMo 80, und zwar zugunsten des Elektrostahtes festgestellt werden. Eine eindeutige Abhängigkeit der Zerspanbarkeit von Zeiligkeit und Feingefüge war nicht nachzuweisen. Beim hier untersuchten Stoßvorgang an Zahnrädern liegen die Zeilen in der Zerspanungsrichtung, weshalb ihr Einfluß zurücktreten wird. Zur Beurteilung der Zerspanbarkeit diente auch noch die Oberflächengüte. Makro- und Mikrorauigkeit nehmen mit steigender Schnittgeschwindigkeit ab, und die Unterschiede zwischen den Stählen ECN 35 und ECOMo 80 werden geringer.

Zur Zerspanung von austenitischem Stahl mit 18 % Cr und 8 % Ni empfiehlt W. B. Brooks²⁴) wegen der großen Wärmeausdehnungszahl und der geringen Wärmeleitung ausreichende Kühlung durch geschwefeltes Schneidöl. Die Schnittwinkel müssen auf geringe Reibung und damit kleinste Erwärmung sowie auf kleinste Kalthärtung eingestellt sein. Scharfe Schneiden, möglichst geläpft, sind zur Vermeidung von Kalthärtung erforderlich. Reichlicher Vorschub und Spantiefe sind zur Erzielung guter Oberflächen erforderlich. Die Schnittgeschwindigkeit ist um 20 bis 50 % kleiner als bei Vergütungsstahl zu wählen. Schwefel-, Phosphor- und Selenzusatz verbessern die Bearbeitbarkeit.

Ueber den günstigen Einfluß von Wismutzusatz auf die Zerspanbarkeit von nichtrostenden und hitzebeständigen Stählen berichten H. Pray, R. S. Peoples und F. W. Fink²⁵). Sie untersuchen in Stählen mit 19 % Cr und 9 % Ni sowie mit 25 % Cr und 12 % Ni den Einfluß von Schwefel, Selen, Molybdän, Phosphor, Kupfer, Silber, Blei und Wismut allein und zu mehreren auf die Säg- und Bohrbarkeit. Schwefel und Selen verbessern die Bearbeitbarkeit, bringen jedoch eine nicht tragbare Verschlechterung des Korrosionsverhaltens. Silber gibt streuende Ergebnisse und Blei macht die bekannten Schwierigkeiten beim Zusetzen. Ein Wismutzusatz von 0,20 bis 0,30 % verbessert die Zerspanbarkeit augenscheinlich ohne die Festigkeitseigenschaften, Schweißbarkeit und Korrosionsbeständigkeit zu verschlechtern. Lediglich eine Abnahme der Bruchdehnung im Bereich von 1000° ist zu verzeichnen, auf welchen Umstand bei der Warmformgebung zu achten ist. Das Wismut ist zum größten Teil submikroskopisch verteilt, soll die Ferritbildung unterstützen und die Löslichkeit für Kohlenstoff erhöhen.

In Amerika übliche Schnittbedingungen zur leistungsfähigen Granatenherstellung gibt M. Kronenberg²⁶) sowohl für Schnellarbeitsstahl als auch für Hartmetalllegierung an.

Den Einfluß der Karbidverteilung in Schnellarbeitsstahl auf die Standzeit von Dreh-, Fräs-, Bohr- und Räumwerkzeugen untersuchen H. Balster und W. Lemcke²⁷). Durch Parallelversuche mit Werkzeugen aus ungenügend, üblich und dreidimensional geschmiedetem Stahl wird die klare Überlegenheit des letzten bewiesen und metallographisch durch das Vorhandensein günstiger Karbidverteilung, also Fehlen von stärkeren Karbidzeilen und Ledeburnetzwerkresten, bestätigt. Nach den Erfahrungen der Berichterstatter bringt die allseitige Schmiedung zweifellos eine beachtliche Leistungssteigerung, besonders bei feinzahnigen Werkzeugen, hervorgerufen durch die geringere Gefahr der Ausbröckelung an der Schneidkante. Wenn die Verfasser jedoch eine vielfache Überlegenheit dreidimensional geschmiedeten Schnellarbeitsstahtes feststellen, so gelangen sie hierzu durch die nicht den üblichen Verhältnissen entsprechende Wahl des ungenügend durchgeschmiedeten Stahtes als Bezugsgröße. Bezieht man die Standzeiten der dreidimensional geschmiedeten Werkzeuge auf solche von üblich geschmiedeten, so kommt man für die vorliegenden Versuche auf Leistungssteigerungen, die innerhalb der Grenzen von 50 bis 80 % liegen, was den tatsächlichen Verhältnissen besser entsprechen dürfte. Bei einem Vergleich nach dem V₆₀-Kennwert wäre der Unterschied natürlich noch bedeutend geringer.

Angaben über zweckmäßige Bedingungen zur Herstellung von Schnellarbeitsstahl-Werkzeugen aus Stabstahl

durch Stauchung macht W. H. Wills²⁸). Durch die weitgehende Verformung beim Stauchen werden ähnliche Verbesserungen der Schneidleistung wie durch dreidimensionales Schmieden erzielt und gleichzeitig bessere Festigkeitseigenschaften der Werkzeuge erzielt. Die Verformung kann in Flach- und Tiefgesenken je nach der Werkzeugform erfolgen. Eine größere Querverformung (bezogen auf die Stabachse) gibt gleichmäßigere Karbidverteilung. Weiter erlaubt die gute Verformung im Gesenk die Verwendung kleiner Blöcke für die Stabstahlherstellung, wodurch der Vorteil einer feineren Primärkarbidanordnung gegeben ist. Die Gefügebilder über die Karbidverteilung in Walzstahl und aus Stabstahl gestauchten Schmiedestücken sprechen nach Ansicht der Verfasser sehr für diese Schmiedeausführung. Außerdem erwiesen sich Querproben aus derart geschmiedetem Stahl etwas zäher als die aus gewalztem Stahl. Dies ist wohl auf die geringere Zeilenausbildung des geschmiedeten Stahtes zurückzuführen.

Die großen Mengen von Stahl mit 4 % Cr, 18 % W und 1 % V, die in Amerika trotz der aufkommenden Molybdänstähle verwendet werden, ließen den Versuch einer Kennzeichnung der einzelnen Schnellarbeitsstahlschmelzen nach ihrem Verhalten bei der Verarbeitung, wie Entkohlung, Aufkohlung, Härteannahme, Neigung zum Schwitzen, Zusammensetzungsunterschiede usw., zweckmäßig erscheinen. Nach dem Vorschlag von J. G. Morrison²⁹) erhält jede Schmelze auf Grund ihrer Erzeugungsgeschichte und der Laboratoriumsuntersuchung einen Befund in Form eines Kennzeichens, das jedes Stück bis zum fertigen Werkzeug trägt. Diese Kennzeichnung soll die zweckmäßigste Schmelzungsauswahl im Hinblick auf den Verwendungszweck ermöglichen. Auf folgende kennzeichnende Eigenschaften wird an Hand von Beobachtungen, die an über 700 Schmelzen gesammelt wurden, hingewiesen: a) vollständige Analyse, die auch den Kupfer-, Nickel-, Arsen-, Antimon-, Zinn- und Aluminiumgehalt erfassen soll; b) Empfindlichkeit gegen frühzeitiges „Schwitzen“; c) Neigung zum Kaltbruch; d) Härteannahme sowie e) Entkohlungs- und Aufkohlungsneigung. Dem Verfasser schwebt für den Schnellarbeitsstahl eine ähnliche Kennzeichnung vor, wie sie für Baustahl durch die Korngößenprüfung nach H. W. McQuaid und E. W. Ehn³⁰) oder bei Werkzeugstahl durch die Einhärtung gegeben ist, doch ist er sich darüber im klaren, daß die Dinge beim Schnellarbeitsstahl recht verwickelt sind. Er will die Arbeit deshalb auch nur als Versuch gewertet haben. Die Berichterstatter glauben, daß sich zumindest für europäische Verhältnisse der Arbeitsaufwand, den eine solche Kennzeichnung erfordert, nicht rechtfertigen würde.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der von E. K. Spring und J. K. Desmond untersuchten Werkzeugstähle für Preßluftmeißel.

Stahl	% C	% Si	% Mn	% Cr	% Mo	% V	% W
1	0,81	0,29	0,33	—	—	—	—
2	0,49	0,15	0,32	1,09	—	0,22	2,12
3	0,57	1,49	0,77	—	0,58	0,16	—
4	0,46	0,64	0,76	2,44	0,63	—	—

Prüfverfahren für Werkzeugstähle sind keineswegs zu einer Reife wie für Schnellarbeitsstähle gelangt. Es verdienen daher die Ergebnisse von E. K. Spring und J. K. Desmond³¹) über ein Prüfverfahren für Preßluftmeißel Beachtung. Von hochkant gestellten 3 mm dicken Blechen werden bei gleichbleibendem Anpreßdruck mit einem Preßluftmeißel gleich dicke Späne abgeschert. In einem Schaubild wird auf der Abszisse der Gewichtsverlust des Meißels, auf der Ordinate die gesamte Zerspanungsmenge, die bis zum Stumpfwerden erzielt wurde, aufgetragen. Diese Kurven geben ein anschauliches Bild der Schneidhaltigkeit. Zahlentafel 1 gibt die chemische Zusammensetzung der geprüften Stähle. Bei 174 Brinellhärte des zerspannten Stahtes ergibt sich nach steigender Gesamtspannung folgende Reihung der Stähle: 1, 3, 2, 4, bei 302 Brinellhärte steht Stahl 2 weit an der Spitze. Sowohl geringerer Preßluftdruck als auch kleinere Spandicke verlängern die Standzeit, wodurch die Gesamtspannung sehr hohe Werte annehmen kann. Trotz diesem Umstand stellen die Verfasser als wahrscheinliches Ergebnis fest, daß es wirtschaftlicher ist, mit höheren Preßluftdrücken zu arbeiten, da die Ersparnis an Arbeitslohn größer als die Mehrkosten durch öfteres Nachschleifen und häufigeren Meißelersatz sind.

²⁴) Amer. Mach., N.Y., 85 (1941) S. 643/44; nach Metals & Alloys 14 (1941) S. 224.

²⁵) Amer. Soc. Test. Mater., Vorabzug 29, Juni 1941, 10 S.; nach Metals & Alloys 14 (1941) S. 241.

²⁶) Mech. Engng. 63 (1941) S. 425/30.

²⁷) Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 50 (1940) S. 175/79.

²⁸) Trans. Amer. Soc. Met. 28 (1940) S. 424/44.

²⁹) Iron Age 143 (1939) Nr. 17, S. 29/34 u. 104; Nr. 18, S. 40/45 u. 59.

³⁰) Trans. Amer. Inst. min. metallurg. Engrs. 67 (1922) S. 341/91; vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1143/14.

³¹) Iron Age 148 (1941) Nr. 7, S. 35/38.

Ueber Vorgänge beim Verschleiß von Hartmetallegerungen wurde in dieser Zeitschrift von W. Dawahl³²⁾ bereits berichtet.

Mit den in der Regel vorkommenden Spanformen bei der Drehbearbeitung von Stahl mit Hartmetallegerung und den Möglichkeiten zur Beeinflussung von Spanform und Spanabfluß befassen sich mehrere Arbeiten von H. Hemscheidt³³⁾³⁴⁾. Zuerst³³⁾ werden dreizehn Grundformen von Spänen beschrieben und ihre Unterscheidung in Lang- und Kurzspäne vorgenommen.

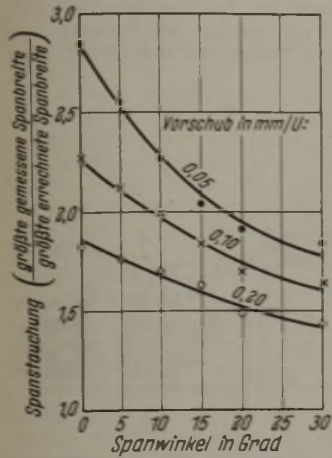


Bild 6. Abhängigkeit der Spanstauung vom Spanwinkel für verschiedene Vorschübe bei der Drehbearbeitung von Stahl mit 100 kg/mm² Zugfestigkeit nach H. Hemscheidt. (Schnittgeschwindigkeit 120 m/min, Spantiefe 1,0 mm.)

Darüber hinaus werden noch verschiedene Gruppen gleicher äußerer Spanform zusammengefaßt; es sind dies Band-, Wirr-, Wendel- und Spiralspäne. Eine planmäßige Rundfrage im Betrieb stellte erwartungsgemäß Band- und Wirrspän als ungünstigste Spanformen heraus, doch kann ein der Langspanform angehöriger Wendelspan durchaus erwünscht sein. Untersuchungen über die Spanstauung ergaben, daß diese mit zunehmendem Vorschub, Spanwinkel und steigender Schnittgeschwindigkeit abnimmt (Bild 6). Daraus wird auch die niedrigere Temperatur des Spans bei hoher Schnittgeschwindigkeit erklärt, da hier der Stauchgrad geringer und

fung ihres Rohstoffs. Dieser Vorgang war offenbar die Ursache dafür, daß sich der vermögende Nürnberger Zinnhändler Andreas (Enders) Blau, in den Akten auch von Plauen genannt, vom sächsischen Kurfürsten Johann Friedrich (dem Großmütigen) die Genehmigung zur Anlage von Blechhämmern im Erzgebirge geben ließ. Blau, ein echter Sohn des frühkapitalistischen Zeitalters, faßte das Unternehmen mit Kraft und Großzügigkeit an. Bald „verlegte“ er über 30 Bergleute und Gewerkschaften des Amtes Schwarzenberg, d. h. er gab ihnen Vorschüsse und vertrieb ihre Erzeugung. Seine eigene industrielle Tätigkeit nahm von Schneeberg aus ihren Anfang. Dort begann er mit der Errichtung von fünf Blechhämmern und förderte die Bauten so, daß die ersten Werke schon Ende 1536 in Betrieb kamen. Das erste Zinnhaus wurde in dem Orte Blauental an der Mulde errichtet, der offenbar eine Gründung von Andreas Blau war. Ein weiteres Zinnhaus kam später nach Zwickau, nachdem der Magister und zeitweilige Bürgermeister von Zwickau, Oswald Lasan, Einfluß auf die neue Industrie erlangt hatte.

Die neuen Werke im Erzgebirge waren der alten Weißblecherzeugung weit überlegen. Wenn auch die sächsischen Erze eisenärmer waren als die Amberger, so war die umständliche Zwischenbeförderung vermieden, und der weitläufige Herstellungsgang vom Erz bis zum fertigen Weißblech lag in einer Hand. Schwierig war die Beschaffung der erforderlichen Facharbeiter und deren Ansiedlung in der unwirtlichen Gegend. Blau ging hier rücksichtslos vor: Er spannte den Werken in Amberg, Nürnberg und Wunsiedel ihre Arbeiter aus, indem er den Leuten durch Agenten höhere Löhne, ja das Doppelte ihrer bisherigen Bezüge versprach. Verschuldete Hammerbesitzer köderte er, indem er ihnen ihre Schulden bezahlte, so daß sie abwandern konnten. Auch bei den Vermittlergebühren und bei der Begeleichung von Reiseauslagen sparte er nicht. Ferner sorgte er für die Errichtung kleiner Häuser für die Arbeiter.

Der Pfalzgraf sah dem Treiben von Andreas Blau nicht untätig zu. Fortgezogene, die in die Heimat zurückkehrten, um ihre Familien zu besuchen, wurden festgenommen und unter Androhung der Folter einem Verhör unterzogen, dessen Fragen der Pfalzgraf selbst aufgesetzt hatte. Von den Aussagen ist besonders diejenige des Hammermeisters Ludwig Ködnit aus Bleistein (Pfalz-Sulzbach) aufschlußreich. Danach liefen die Fäden des ganzen Unternehmens bei Andreas Blau zusammen. Dieser war „Oberster Prinzipal, denn wenn einem etwas preth laufe, so schafft er ihnen Rat, denn er hab stets zwei Schreiber, gebe alle Wochen bis an die 200 Gulden Lohn aus zur Aufrichtung der Hämmer und Arbeiten im Bergwerk“. Nach Ködnits Angaben wären die technischen Schwierigkeiten verhältnismäßig glatt überwunden worden. Anscheinend schmolz man das Erz sowohl im Rennfeuer als auch in etwa 3 m hohen Stücköfen, die täglich zwei Luppen von je 7 Zentner Gewicht lieferten. Die Amberger Blechmaße wurden übernommen, so daß auch der Absatz wohl nicht zu wünschen übrigließ. Aus allem geht hervor, daß Blau ein Fachmann war. Die Vernehmungen lassen aber erkennen, daß es nicht leicht war, die Fremden in der „Wildnis“ anzusiedeln. Manche kehrten in ihre Heimat zurück, bei denen, die ausharrten, ließ sich der Gegensatz zwischen dem „ungezähmten Volke“ aus der Fremde und den Einheimischen nur langsam überbrücken. Auch das Vorrecht, frei baeken, schlachten und brauen zu dürfen, das sich Blau für seinen Hof zu Sosa und für seine Hämmer hatte geben lassen, stieß bei den Städten auf Widerspruch.

Blau, der nach seinen Angaben an die 13 000 Gulden im sächsischen Berg- und Hüttenwesen verbaut hatte, erntete nicht die Frucht seiner ebenso kühnen wie erfolgreichen Unternehmungen. Der Neid und die Mißgunst der einheimischen Unternehmer brachten ihn schon bald beim Kurfürsten in Ungnade. Sein Schicksal weiter zu verfolgen, wird eine besondere Aufgabe der Heimatforschung sein.

Es bleibt das Verdienst des Andreas Blau, die sächsische Weißblecherzeugung begründet und damit das alte städtische Handwerk der Zinner zur Industrie entwickelt zu haben. Vom Erzgebirge aus hat sich dann die Weißblecherstellung nach England verbreitet. Die Anwendung des Walzwerks gab der englischen Weißblechindustrie eine Vorzugsstellung, die sie bis in unsere Zeit behalten hat. Neuerdings hat dann die Weißblecherzeugung, besonders in den Vereinigten Staaten, große Fortschritte gemacht. Wenn wir die riesigen kontinuierlichen Blechstraßen und Breitbandkaltwalzwerke, die Glüh-, Beiz- und Verzinnsmaschinen betrachten, wollen wir nicht vergessen, daß es ein Deutscher, daß es der Nürnberger Zinnhändler Andreas Blau gewesen ist, der den Grundstein zu der gewaltigen Weißblechindustrie unserer Zeit gelegt hat.

Otto Johannsen.

damit die Erwärmung kleiner ist als bei niedriger Schnittgeschwindigkeit. In zwei weiteren Arbeiten³⁴⁾ beschäftigt sich Hemscheidt in umfangreichen Versuchen mit der spanformenden Schneide. Die bisherigen Erkenntnisse lassen wohl ersehen, daß als bedeutendste Einflußgröße bei Festlegung einer zur Erzielung guter Spanformen erforderlichen Treppenbreite der Vorschub gelten kann, doch kennt man die Beziehungen zwischen Spantuppenform und -abmessungen einerseits und Schnittbedingungen und Werkstoff andererseits noch zu wenig. Nachdem aus einer Reihe von Schneidenformen eine neuartige, leicht herstellbare Treppenform mit schrägem Rückenwinkel (50°) als günstig festgestellt wurde, konnten für diese Schneidenform Richtwerttafeln für Spantuppenabmessungen aufgestellt werden, deren Geltungsbereich sich auf Baustähle beschränkt. Standzeitversuche zeigten für die Treppenschneide eine Verminderung der Standzeit um 21 bis 44 % gegenüber Meißeln aus Hartmetallegerung ohne Treppe, ein Wert, der also niedriger liegt als der bisher mit 50 % Standzeitabfall angenommene. Diese Standzeitminderung sei jedoch mit Rücksicht auf einen störungsfreien Ablauf des Bearbeitungsvorganges als tragbar in Kauf zu nehmen.

Franz Rapatz und Josef Freher.

Die Einführung der Weißblechindustrie in Sachsen 1536.

Nach den Forschungen von Otto Vogel¹⁾ hatte die Weißblecherzeugung ursprünglich ihren Sitz in den Städten Nürnberg und Wunsiedel. Dort wurden die auf den Hämmern bei Amberg geschmiedeten oder vorgeschmiedeten Schwarzbleche gebeizt und verzint. Die Entstehung der später sehr bedeutenden jüngeren Weißblechindustrie im sächsischen Erzgebirge war bisher in Dunkel gehüllt. Erich Matthes²⁾ hat jetzt die Zusammenhänge klargestellt.

Noch im Anfang des 16. Jahrhunderts war die Erzeugung der vielen alten Eisenwerke des Erzgebirges so unbedeutend, daß Eisen eingeführt wurde. Im Jahre 1534 wurden nun auf Betreiben des tatkräftigen Pfalzgrafen Friedrich, Herzogs in Bayern, späteren Kurfürsten Friedrich II. von der Pfalz, in Amberg eine Zinnblechhandels-gesellschaft und ein Zinnhaus mit vier Pfannen errichtet. Damit ging Amberg selbst zur Herstellung des Fertigerzeugnisses über. Ein Ausfuhrverbot für Schwarzblech erschwerte den Nürnberger Zinnern die Beschaf-

³²⁾ Stahl u. Eisen 61 (1941) S. 210/13.

³³⁾ Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 51 (1941) S. 408/14.

³⁴⁾ Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 51 (1941) S. 461/67, 513, 17 u. 569/75.

¹⁾ Stahl u. Eisen 29 (1909) S. 1097/1107.

²⁾ Arch. Sippenforsch. 19 (1942) S. 121/27 u. 154/59. — Der Aufsatz enthält viele familienkundliche Anmerkungen, auf die verwiesen sei.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 47 vom 19. November 1942.)

Kl. 7 a, Gr. 13, B 190 176. Vorrichtung zum Umführen von Feinblechen und Platinen für Blechwalzwerke. Erf.: Robert Feldmann, Hamm (Westf.). Anm.: J. Banning AG. und Robert Feldmann, Hamm (Westf.).

Kl. 7 a, Gr. 20, D 82 433. Lagerstuhl für die Kuppelsspindel von Walzwerken. Erf.: Ludwig Wegmann, Duisburg. Anm.: Demag AG., Duisburg.

Kl. 7 a, Gr. 23, K 156 127. Anstellvorrichtung für die Walzen von Walzwerken. Erf.: Wilhelm Müllenbach, Magdeburg. Anm.: Fried. Krupp Grusonwerk, AG., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Gr. 27/01, R 103 905. Einrichtung zum Sortieren von Blechen oder ähnlichen flachen Werkstücken. Josef Stadler, Wiesbaden.

Kl. 7 b, Gr. 5/30, D 82 469. Wickeltrommel für bandförmiges Walzgut. Erf.: Josef Niederprüm, Duisburg. Anm.: Demag AG., Duisburg.

Kl. 18 c, Gr. 11/10, S 140 491. Kanalofen mit Luftumwälzung. Erf.: Walter Lange, Langensfeld (Kr. Hanau). Anm.: Deutsche Gold- und Silber-Scheideanstalt vormals Roessler, Frankfurt a. M.

Kl. 21 h, Gr. 32/12, L 99 800. Maschine zum Stumpfschweißen von Drähten und ähnlichen Werkstücken. Erf.: Ralph A. Gilbert, Pittsfield, Massachusetts (V. St. A.). Anm.: Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 31 c, Gr. 15/01, A 90 917. Vorrichtung zur Schallbehandlung von Stoffen, insbesondere von Metallschmelzen. Erf.: Dr. Willy Kunze, Bremen. Anm.: Atlas-Werke AG., Bremen.

Kl. 31 c, Gr. 15/02, R 111 017; Zus. z. Pat. 725 674. Kühlkokille. Erf.: Dipl.-Ing. Fred Wegscheider, Donawitz. Anm.: Reichswerke AG. Alpine Montanbetriebe „Hermann Göring“, Wien.

Kl. 42 k, Gr. 23/01, H 162 737. Nach dem Rockwell-Verfahren arbeitender Härteprüfer. Richard Herrmann, Berlin-Lichterfelde.

Kl. 48 b, Gr. 2, D 84 455. Verzinnmaschine für Blechtafeln. Erf.: F. Stelbrink, Duisburg. Anm.: Demag AG., Duisburg.

Kl. 49 l, Gr. 12, D 81 968. Sinterkörper als Gleitwerkstoff. Erf.: Dr.-Ing. Max Koehler, Wetter (Ruhr). Anm.: Demag AG., Duisburg.

Kl. 80 c, Gr. 11, K 161 387. Vorrichtung zum Auflockern von Gut, das auf einem endlosen Band oder Rost gesintert oder gebrannt wird. Erf.: August Hagen, Magdeburg. Anm.: Fried. Krupp Grusonwerk, AG., Magdeburg-Buckau.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 47 vom 19. November 1942.)

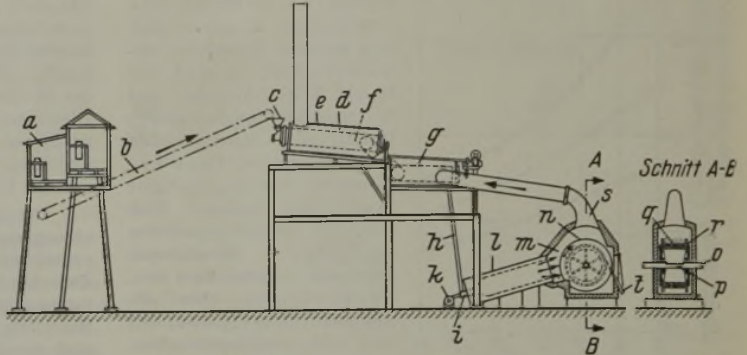
Kl. 49 h, Nr. 1 525 480. Vorrichtung zum Schweißen von Rohren, Rundnähten od. dgl. Arado-Flugzeugwerke, G. m. b. H., Potsdam.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 40 a, Gr. 2₃₀, Nr. 722 962, vom 13. Januar 1938; ausgegeben am 24. Juli 1942. Zusatz zum Patent 687 358 [vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 573]. Gutehoffnungshütte Oberhausen, AG., in Oberhausen, Rhld. (Erfinder: Anders Holmberg in Stockholm.) *Vorrichtung zum Sintern von pulverförmigen oder feinkörnigen Erzen oder ähnlichen Ausgangsstoffen.*

Der zu sinternde Stoff gelangt aus dem Gebäude a über die Fördervorrichtung b zum Trichter c der Trockenvorrichtung d mit wärmeisolierter Kammer e und drehbarer Trommel f, die von heißen Gasen aus der Sinterzone umspült wird, dann zur Vorwärmvorrichtung mit einer in einer wärmeisolierten Kammer g angeordneten Trommel, die ebenfalls von heißen Gasen aus der Sinterzone umspült wird, und fällt durch das Rohr h zu einer Düse i, wo der Stoff der Wirkung einer Schleudervorrichtung k ausgesetzt und in und durch einen konverterähnlichen Behälter oder Schleuderrohr l geschleudert wird. An der Düse i ist z. B. ein Gas- oder Oelbrenner zum Erzielen der Verbrennungs- oder Sinterwärme angeordnet. An das Sinterrohr schließt sich eine Kammer m mit einem drehbaren Rad n an, gegen das der zu sinternde Stoff geschleudert wird. Der Kammerraum erstreckt sich im Anschluß an die jeweilige Prallfläche über das erstarrte

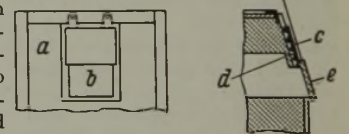
Sintergut. Die Welle o des Rades n ist hohl und hat ganz oder teilweise radiale Öffnungen p, so daß zur Entschwefelung und Oxydation durch die dann mit Öffnungen q versehene Radwand r Luft in den gesinterten Stoff eingedrückt oder durch den gesinterten Stoff gesaugt werden kann. Die Abgase verlassen die Kammer m durch das Rohr s und werden den Vorwärm- und Trockenvorrichtungen zugeführt. Der gesinterte Stoff fällt wegen



seiner Schwerkraft über das im rechten Winkel zum Halbmesser des Rades n anliegende Abkratzmesser t heraus.

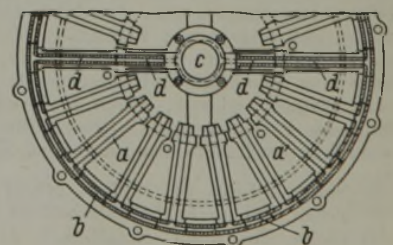
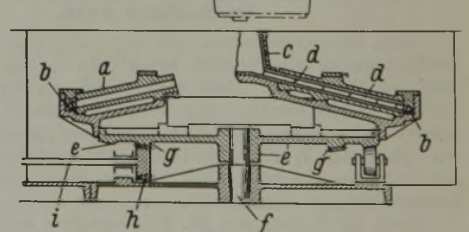
Kl. 18 c, Gr. 11₀₁, Nr. 723 419, vom 26. Februar 1941; ausgegeben am 5. August 1942. Anders Andersen in Godthaab (Dänemark). *Ofen für Schmiede- oder Härtegut.*

Der Ofen hat einen aus Platten bestehenden, innen durch eine Ausmauerung aus feuerfestem Werkstoff geschützten Mantel und eine Schiebetür vor einer Öffnung zum Einführen und Herausnehmen der Werkstücke. Aus der Plattenwand a mit der Öffnung b ist ein Stück über der Öffnung c weggeschnitten und an dessen Stelle einelose aufgehängte Platte c angebracht, deren dem Ofen zugekehrte Seite mehrere Reihen von Vertiefungen d hat; diese bewirken, daß die Platte sich beim Erhitzen nicht werfen kann, so daß die Tür e oben an einer ebenen Fläche anliegt.



Kl. 31 c, Gr. 18₀₂, Nr. 723 482, vom 9. Mai 1937; ausgegeben am 5. August 1942. Schoeller-Bleckmann-Stahlwerke, AG., in Wien. (Erfinder: Ing. Julius Hauck in Baden bei Wien.) *Schleudergußmaschine.*

Bei der Maschine zur Massenerzeugung, besonders von Halberzeugnissen, wie z. B. Platinen, Knüppeln, Rohrluppen, Geschloßrohlingen, wird das Metall in die auf dem Oberteil der Grundplatte abnehmbar angeordneten Gießformen a von ihrem äußeren Ende her entgegengesetzt der Richtung der Fliehkraft eingeleitet. Alle Gießformen haben an ihrem äußeren Ende eine verbindende Zuleitung b für das flüssige Metall, an die sich die zur Drehachse hin schräg aufwärts gerichteten Gießformen a mit ihren Fußpunkten anschließen, und die durch die vom zentralen Einguß c abzweigenden Kanäle d mit Metall gespeist werden. Der Unterteil der Grundplatte e wird um die Achse f durch das in den Zahnkranz g eingreifende Zahnrad h der waagerechten Antriebsachse i angetrieben.



¹⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während dreier Monate für jedermann zur Einsicht und Einspruchserhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 11¹⁾.

Allgemeines.

Grün, Richard, Professor Dr.: Wir und die Technik. Mit 98 Abb. Berlin, Wien, Leipzig: Otto Elsner, Verlagsgesellschaft. 1942. (171 S.) 8°. 6,80 RM. — „... Da setze ich mich an meinen alten Schreibtisch... und schreibe einmal all das auf von der Technik, was ich weiß, wie sie wurde und was sie ist, keine Technikgeschichte, das kann der Herr Matschoß viel besser, auch keine Philosophie der Technik, das überlaß ich dem Herrn Diesel, und auch keine Entschuldigung der Technik, ganz einfach so Gedanken, wie man sie sich macht, wenn man in stillen Tagen über etwas nachgrübelt, über all das Neue, das in den letzten hundert Jahren in die Welt gekommen ist...“ So stellt sich der Verfasser nach seinen eigenen Worten Sinn und Zweck dieses Buches vor, das sich an die Techniker aller Fachrichtungen wendet. Und das muß anerkannt werden, es ist ein anziehend geschriebenes Buch, das ohne große Sonderkenntnisse einzelner Gebiete jedem etwas zu sagen hat und infolge seines Gedankenreichtums sicherlich zum Nachdenken anregt über die Bedeutung der Technik für das Dasein überhaupt und für die Kulturentwicklung der Menschheit insbesondere. ■ B ■

Körber, Friedrich: Ziel und Wege der Eisenforschung. Rückblick und Ausblick aus Anlaß des 25jährigen Bestehens des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung. [Stahl u. Eisen 62 (1942) Nr. 43, S. 893/903.]

Geschichtliches.

Mertens, Hans: Julius Römhild, der Erbauer des ersten Kokshochofens im rheinisch-westfälischen Industriebezirk.* [Stahl u. Eisen 62 (1942) Nr. 43, S. 903/05.]

Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Allgemeines. Daevs, Karl: Geplante Forschung reift rechtzeitig.* Beispiele aus der Entwicklung von Stählen und Rostschutzmaßnahmen für die Erfolge planmäßiger Forschung. [Vierjahresplan 6 (1942) Nr. 10, S. 461/63.]

Kohaut, Artur: Was ist Entropie, und wozu dient sie? [Stahl u. Eisen 62 (1942) Nr. 42, S. 882/83.]

Physik. Houdremont, E.: Ferromagnetismus und Werkstoff.* Zusammenhang zwischen Magnetismus und Atomaufbau. Maßgebende Vorgänge für das Zustandekommen der verschiedenen Formen der Magnetisierungskurve. Erzielung einer magnetischen Vorzugsrichtung. Beziehung des Ferromagnetismus zum Elastizitätsmodul und Wärmeausdehnungsbeiwert. [Techn. Mitt. Krupp, A: Forsch.-Ber., 5 (1942) Nr. 18, S. 297/312.]

Watzlawek, H.: Das Zyklotron.* Die wichtigsten grundsätzlichen Eigenschaften. Aufbau des Zyklotrons. Ausblick für die Weiterentwicklung. [ETZ 63 (1942) Nr. 27/28, S. 349/26.]

Angewandte Mechanik. Sörensen, Emil: Aus der strömungstechnischen Forschung der Gegenwart.* [Z. VDI 86 (1942) Nr. 27/28, S. 435/38.]

Chemie. Remy, Heinrich, Dr., a. o. Professor an der Hansischen Universität: Lehrbuch der Anorganischen Chemie. 2. u. 3. Aufl. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft Becker & Erler, Kom.-Ges. 8°. — Bd. 2. Mit 97 Abb. (u. 1 Tab. im Anhang.) 1942. (XXII, 836 S. u. 9 S. im Anhang.) 22,70 RM., geb. 24,50 RM. ■ B ■

Bergbau.

Lagerstättenkunde. Wright, Charles Will: Für die Rüstungstechnik wichtige Erze in Südamerika; ein kritischer Ueberblick über die Lagerstätten und deren Leistungsfähigkeit. Angaben u. a. über Wolfram-, Nickel-, Kobalt- und Manganzvorkommen. [Metal Ind., Lond., 57 (1940) Nr. 2, S. 33/36.]

Aufbereitung und Brikettierung.

Eisen- und Metallrückstände. Köhler, Fritz: Zerkleinern von wolligen Stahlspänen in einem Brennofen.* [Stahl u. Eisen 62 (1942) Nr. 44, S. 921/22.]

Brennstoffe.

Koks. Hoffmann, Heinrich: Grundsätzliche Erwägungen über die Verbesserung von Hochofenkoks. [Stahl u. Eisen 62 (1942) Nr. 40, S. 846/49.]

Povert, G.: Hüttenkoks. Ueberblick über die Kokszeugung. Physikalische Eigenschaften von Koks: Farbe und Klang, Abriebfestigkeit, Härte, Stückgröße, scheinbares spezifi-

ches Gewicht, Porigkeit. Chemische Eigenschaften: Gehalte an Nässe, Asche, flüchtigen Bestandteilen, Schwefel und Phosphor. Kokswertzahl. Probenahme und Analyse. Thermische Eigenschaften: Heizwert, Verbrennlichkeit, Reaktionsfähigkeit. [Métallurgie Construct. méc. 73 (1941) Nr. 8, S. 19/21; Nr. 9, S. 13/15; Nr. 10, S. 19 u. 21.]

Entgasung und Vergasung der Brennstoffe.

Nebenerzeugnisse. Paus, Heinrich: Bewertung von Vorschlägen zur Erhöhung der Benzolausbeute bei der Hochtemperatur-Entgasung der Steinkohle im Waagrecht-Kammerofen.* Bedeutung des Benzols. Entstehungsbedingungen von Benzin und Benzol. Entgasungsverlauf und Koksbildung. Der Umbildungsvorgang. Ausbeutesteigerung an Benzol durch Verbesserung der Auswasch- und Aufarbeitsverfahren. Erhöhung der Benzolausbeute durch Beeinflussung im Koksofen. Allgemeine Versuchsanordnung und Versuchsdurchführung bei Deckenkanal- und Innenabsaugung. Auswertung und Beurteilung. [Oel u. Kohle 38 (1942) Nr. 36, S. 1087/1102; Nr. 37, S. 1119/30; Nr. 38, S. 1153/64.]

Reerink, Wilhelm: Die Oelausbeute bei der Verkokung.* Einfluß der technischen Entwicklung des Koksofens auf die Kohlenwertstoffausbeute. Verfahren und Vorschläge zur Ausbeutesteigerung. Absaugung der primär gebildeten Schwelteebestandteile. Verfahren zur Einstellung der günstigsten Temperaturbedingungen im Gassammelraum. [Glückauf 78 (1942) Nr. 41, S. 597/605 (Kokereiaussch. 88).]

Gasreinigung. Lohrmann, Hugo, und Paul Stoller: Gaschwefelgewinnung nach dem Ammoniakverfahren auf der Kokerei Reden.* Beschreibung des Ammon-Schwefelverfahrens System Collin zur Schwefelwasserstoffauswaschung mittels wäßrigen Ammoniaks. [Arch. bergbau. Forsch. 3 (1942) Nr. 4, S. 43/48.]

Scheer, Wolfram: Ueber den Stand der Gasentschwefelung mit Ammoniakwasser.* Grundlagen und Entwicklung der verschiedenen Verfahren. [Arch. bergbau. Forsch. 3 (1942) Nr. 1, S. 36/42.]

Sonstiges. Koepfel, Claus: Die Rückgewinnung einiger Abfallstoffe in Kokereibetrieben.* Nutzbarmachung von Dickteer, Sättigerschlamm, Phenolen und Naphthalin aus dem Wasser des Schlußkühlers. [Glückauf 78 (1942) Nr. 37, S. 533/36.]

Feuerfeste Stoffe.

Eigenschaften. Fisher, Henry G.: Ausgangsstoffe für feuerfeste Auskleidungen.* Reinheit, Schmelzpunkt, Bindemittel, Feuerfestigkeit, Porigkeit, Steingewicht, Druckermweichung, Temperaturwechselbeständigkeit, elektrischer Widerstand und Wärmeleitfähigkeit von Schmelztonerde, Siliziumkarbid und Sintermagnesia. Bewertung der verschiedensten feuerfesten Stoffe in ihren einzelnen, für die Feuerfestigkeit maßgebenden Eigenschaften. [Metal Progr. 40 (1941) Nr. 2, S. 177/82.]

Oefen und Feuerungen im allgemeinen.

(Einzelne Bauarten siehe unter den betreffenden Fachgebieten.)

Feuerungstechnische Untersuchungen. Hottel, H. C., und R. B. Egbert: Die Strahlung von Ofengasen.* Entwicklung eines Rechenverfahrens über die Wärmeübertragung durch Gasstrahlung für Kohlensäure und Wasserdampf. Der Teildruck des Wasserdampfes — bei unveränderlichem p · s — wirkt wahrscheinlich in einem engeren Bereich, als bisher im Schrifttum angegeben, auf die Strahlung ein. Vereinfachtes Verfahren zur Berücksichtigung der Gestalt des Gaskörpers. [Trans. Amer. Soc. mech. Engrs. 63 (1941) Nr. 4, S. 297/307.]

Wärmewirtschaft.

Wärmetheorie. Jung, Hubert: Betrachtungen zur Berechnung von Wärmeaustauschern mit Rippenrohren.* [BBC-Nachr. 29 (1942) Nr. 1, S. 18/23.]

Krafterzeugung und -verteilung.

Kraftwerke. Pileiderer, E.: Industriekraftwerke. I. Grundsätzliches. Wasserreinigung, Dampfkesselfragen. II. Wärmeschaltbild, Gesamtanordnung.* Der Unterschied zwischen öffentlichen Kraftwerken und Industriekraftwerken. Erfahrungen mit Dampfumformern. Ergebnisse neuerzeitlicher Wasserreinigungen. Wahl des Kesseldruckes, der Zwischenüberhitzung, der Kesselgröße, Aschenbeseitigung durch Einschmelzen. Grundriß. Entwürfe für verschiedene Raumverhältnisse. Nordamerikanische Entwicklung. [Z. VDI 86 (1942) Nr. 35/36, S. 529/34; Nr. 37/38, S. 571/78.]

¹⁾ ■ B ■ bedeutet Buchanzeige. — * bedeutet Abbildungen in der Quelle.

Dampfkessel. Güldner, Walther: Hochdruckdampf- und Kesselanlagen im Hüttenbetrieb.* [Stahl u. Eisen 62 (1942) Nr. 40, S. 835/43 (Masch.-Aussch. 99 u. Wärmestelle 309).]

Matthaei, G. A.: Die Aschenansätze an Berührungsheizflächen von Staubkesseln. Untersuchungen über Ursache und Abhilfemaßnahmen.* [Arch. Wärmewirtsch. 23 (1942) Nr. 2, S. 25/28.]

Schöning, W.: Entaschung von Großkesselanlagen. Bedeutung, Stand und Zukunftsaufgaben.* Grundlagen der Entaschungseinrichtungen. Entaschungen für Rost- und Staubeuerungen. Flugaschenförderung. [Arch. Wärmewirtsch. 23 (1942) Nr. 6, S. 121/25.]

Speisewasserreinigung und -entölung. Seeger, A.: Ersparnisse bei der Kondensatentölung mit Aktivkohle. Vorschlag zur wirtschaftlichen Ausgestaltung des Verfahrens.* Empfehlung von Mehrfachfiltern, um die Füllung für die Vorreinigung ausnutzen zu können. [Arch. Wärmewirtsch. 23 (1942) Nr. 2, S. 41/42.]

Elektrische Leitungen und Schalteinrichtungen. Schumann, H., und M. Spehn: Elektrische Leistungsverlegung in Werkstätten.* Vorschlag eines neuen Systems der Stromzuführungen für Werkstätten ohne Laufkrane über Schleifleitungen. [Werkstattstechnik 36 (1942) Nr. 11/12, S. 232/34.]

Rohrleitungen (Schieber, Ventile). Friedrich, W.: Werkstoffe und Verbindungen für Hochdruck-Rohrleitungen.* [Arch. Wärmewirtsch. 23 (1942) Nr. 6, S. 127/30.]

Gleitlager. Arens, J.: Die Preßstofflager des größten Walzwerkes der Welt.* Eingehende Beschreibung der Lager des großen Panzerplattenwalzwerkes (vgl. Stahl u. Eisen 61 (1941) S. 1101/05). [Kunststoffe 32 (1942) Nr. 8, S. 237/41.]

Frank, H.: Die Belastbarkeit von Kunstharz-Preßstofflagern.* [Masch.-Bau Betrieb 21 (1942) Nr. 6, S. 257/61.]

Garre, B.: Beispiel der wirtschaftlichen Herstellung eines doppelseitig mit Bleibronze begessenen Lagers mit Stahlstützschale.* Angaben über zweckmäßige Herstellung der Lagerschalen durch Zusammenschweißen einseitig plattierter Stahlbleche. [Metallwirtsch. 21 (1942) Nr. 37/38, S. 570/72.]

Wälzlager. Eschmann, P.: Der Einbau großer Wälzlager.* Der Einbau von großen Lagern erfolgt nur auf Grund einwandfreier Messungen mit geeigneten Werkzeugen. [Werkstattstechnik 36 (1942) Nr. 11/12, S. 219/23.]

Sonstige Maschinenelemente. Kuhn, J.: Eine lichtelektrische Sicherheitskupplung.* In Verbindung mit einer drehelastischen Kupplung wird eine Photozelle beeinflusst. Es läßt sich dadurch insbesondere auch eine Ausschaltung bei rhythmischen Schwingungen erzielen. [ETZ 63 (1942) Nr. 17/18, S. 210.]

Sonstiges. Fleischmann, A.: Neue Wege der Windkraftnutzung.* [Dtsch. Techn. 10 (1942) Okt., S. 417/22.]

Schieber, Walther: Energiequelle Windkraft.* [Dtsch. Techn. 10 (1942) Okt., S. 415/16.]

Förderwesen.

Hebezeuge und Krane. Abhöb, Walter: Wie groß ist die Nutzungszeit und die Stillstandszeit Ihres Laufkrans? [Stahl u. Eisen 62 (1942) Nr. 41, S. 867/68.]

Werkbeschreibungen.

Von den Eisen- und Stahlwerken vormals Georg Fischer, Schaffhausen.* Kurze Mitteilungen aus dem Fertigungsprogramm der Werke. [Schweiz. Bauztg. 120 (1942) Nr. 8, S. 96/98.]

Roheisenerzeugung.

Vorgänge im Hochofen. Thierry, Paul: Einfluß des Mangans auf die Entschwefelung des Roheisens.* Allgemeines über Entschwefelung des Roheisens. Praktische Ergebnisse der Entschwefelung im Hochofen unter verschiedenen Voraussetzungen. Entschwefelung in der Roheisenpfanne und im Mischer. [Métallurgie Construct. méc. 73 (1941) Nr. 11, S. 15/17; Nr. 12, S. 15 u. 17/19; 74 (1942) Nr. 1, S. 11 u. 13.]

Winderhitzung. Noack, W. G.: Winderhitzung und Winderzeugung in Hüttenwerken.* Ueberlegungen im Sinne der Ausführungen von M. Schattschneider (vgl. Stahl u. Eisen 61 (1941) S. 465/73; Masch.-Aussch. 89). [BBC-Nachr. 29 (1942) Nr. 1, S. 7/9.]

Schlackenerzeugnisse. Die Zementherstellung unter Berücksichtigung der von der Fried. Krupp Grusonwerk Aktiengesellschaft, Magdeburg-Buckau, hergestellten Maschinen.* Begriffsbestimmung und Rohstoffe für Portland-, Natur-, Hütten-, Sonder- und Tonerzement.

Schema der Erzeugungsverfahren. Aufbereitung der Rohstoffe, Zerkleinerungsmaschinen, Mehrkammerabmühlern mit Concentraeinbau und Centraantrieb. Schlammumpfen. Mischen der Rohstoffe. Brennen der aufbereiteten Rohmasse. Abwärmeverwertung durch Concentrator. Klinkerkühlung im Concentra-Drehofen. Schachtbrennöfen. Weiterverarbeitung des Klinkers. Versuchseinrichtung des Krupp-Grusonwerks. [Techn. Mitt. Krupp, B: Techn. Ber., 10 (1942) Nr. 2, S. 13/32.]

Eisen- und Stahlgießerei.

Formstoffe und Aufbereitung. Endell, K., und W. Strasmann: Ueber synthetische Gießereisande mit Zement als Bindemittel.* Abbildung und Erhärten von Zement. Schriftumsübersicht. Ausgangsstoffe und Versuchsdurchführung. Zusammenhang zwischen Zementart, Menge sowie Wassergehalt und gießereitechnischen Eigenschaften. Versinterung bei 1400°. Folgerungen für die Gießereitechnik. Zusammenfassung der Ergebnisse. [Gießerei 29 (1942) Nr. 21, S. 349/56.]

Stahlerzeugung.

Allgemeines. Jeben-Marwedel, Hans: Neuzeitliche Herstellung von Tafelglas mit Vergleichen zur Stahlerzeugung.* [Stahl u. Eisen 62 (1942) Nr. 41, S. 858/63.]

Metallurgisches. Losana, L.: Untersuchung über Beryllium. VI. Desoxydation des Stahles durch Beryllium.* Gegenüberstellung der desoxydierenden Wirkung des Mangans, Siliziums, Aluminiums und des Berylliums. Zusammenstellung der wichtigsten Formeln und Daten über das Beryllium, soweit sich diese auf die Trennung des Oxyds und die Reduzierung des Eisenoxyds beziehen. Desoxydationskonstanten bei verschiedenen Temperaturen. Beweis, daß man bei der Stahlerzeugung durch Zugabe von nur wenigen Prozentsätzen von Beryllium eine vollkommene Desoxydation erreicht, die weit über den mit Aluminium erzielten Ergebnissen liegt. [Metallurg. ital. 34 (1942) Nr. 8, S. 339/44.]

Siemens-Martin-Verfahren. Die Karburierung des Ferngases mit flüssigem Steinkohlenteerpech und Pechzusatzfeuerung beim Schmelzen in Siemens-Martin-Oefen. I. Bremer, Peter: Anlage zur Karburierung des Ferngases beim Schmelzen in Siemens-Martin-Oefen mit flüssigem Steinkohlenteerpech. II. Meier-Cortés, Carl: Pechzusatzfeuerung im Siemens-Martin-Werk.* [Stahl u. Eisen 62 (1942) Nr. 44, S. 913/20 (Stahlw.-Aussch. 403).]

Elektrostahl. Typenbeschränkung für Lichtbogenöfen. [Stahl u. Eisen 62 (1942) Nr. 42, S. 887.]

Gießen. Die Herstellung von Stahlblöcken für große Granaten-Schmiedeblocke.* Der unlegierte Stahl mit 0,5 % C wird in Sonderkokillen von 300 mm Dmr. gegossen. Die Blöcke haben dreifach gewellte Wandung, einen nahezu halbkugelförmig ausgebildeten Fuß und einen verlorenen Kopf. Die noch warmen Blöcke werden großenteils mit Schneidbrennern abgeflammt. Sodann werden Kopf und Fuß mit dem Brenner abgetrennt. Erkalten der heißen Schnittflächen in Sand. [Metal Progr. 39 (1941) Nr. 6, S. 702/07.]

Ferrollegierungen.

Einzelsergebnisse. Anwendbarkeit des Titans bei der Stahlerzeugung.* Allgemeine Angaben über die Desoxydationswirkung des Titans und den Einfluß des Titans auf die Korngröße des Stahles. Verwendung des Titans zur Erzeugung nichtrostenden Stahles. In Betracht kommende Ferrotitanlegierungen. [Steel 109 (1941) Nr. 18, S. 96 u. 110/11.]

Metalle und Legierungen.

Pulvermetallurgie. Peters, Fred P.: Stand der Pulvermetallurgie im Jahre 1941.* Bericht über die pulvermetallurgische Tagung beim Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass. (vgl. Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 800/01). [Metals & Alloys 14 (1941) Nr. 5, S. 721/22, 724, 726, 728, 730 u. 733.]

Verarbeitung des Stahles.

Kalibrieren. Lendl, A. E.: Größere Walzenhaltbarkeit infolge sachlicher und praktischer Kalibrierungsüberlegung. II.* Besprechung einer Winkeleisenkalibrierung 80 × 80 × 10 mm von J. Dehez. Berechnung und Entwurf einer Winkeleisenkalibrierung für 2'' × 2'' × 3/16, 1/4, 5/16 und 3/8'' Lage der Walzlinie. [Iron Steel 14 (1941) Nr. 11, S. 352/55 u. 365.]

Walzen von flüssigem Stahl. Hoff, Hubert: Gießwalzmaschinen und Stranggießmaschinen.* Kurzer Ueberblick über neuere Ausführungsversuche. [Z. VDI 86 (1942) Nr. 29/30, S. 455/59.]

Schmieden. Müller, Ernst: Entwicklung der Druckwasserpressen.* Verwendungszweck. Der elementare Aufbau der Pressen. Grundsätzliche Konstruktionsforderungen. Verschiedene Betriebsarten, d. h. Dampf- oder Luftbetrieb, unmittelbarer elektrohydraulischer Betrieb mit Pumpen oder mit Treibapparaten. Wirtschaftlichkeit. [Z. VDI 86 (1942) Nr. 39/40, S. 591/96.]

Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

Einzelzeugnisse. Naujoks, Waldemar: Die Fertigung von Geschoßhülsen.* Übersicht über verschiedene in den Vereinigten Staaten gebräuchliche Fertigungsverfahren. Gebräuchliche Abmaße. [Metal Progr. 40 (1941) Nr. 4, S. 543/44, 546/47, 549/50 u. 552/54.]

Sonstiges. Das Anrichten des Flammrohrendes in der Aushalsung des Kesselbodens.* Beschreibung einer elektrohydraulischen Anwalzvorrichtung. [Wärme 65 (1942) Nr. 20, S. 184/85.]

Schneiden, Schweißen und Löten.

Schneiden. Cady, J. R.: Das Brennschneiden von Nickelstählen. Untersuchungen über den Einfluß des Brennschneidens auf das Gefüge und die Härte von Stählen mit 0,2 oder 0,45 % C und 3,5 % Ni. Hinweis auf das Verhalten von silizium- und manganhaltigen Stählen im Vergleich zu unlegierten Stählen. [Iron Steel 14 (1941) Nr. 11, S. 375/76.]

Gasschmelzschweißen. Brooking, Walter J.: Ueber den zweckmäßigen Einsatz der Lichtbogenschweißung.* Hinweis auf die wesentliche Ersparnis, die durch gute Vorrichtung der Schweißstellen erzielt werden kann. [Iron Age 148 (1941) Nr. 19, S. 55/58.]

Elektroschmelzschweißen. Empfohlene Elektrodenwerkstoffe für Punktschweißmaschinen.* Zusammenstellung über geeignete Elektrodenwerkstoffe — nur Markenbezeichnungen werden angegeben — beim Schweißen von ähnlichen und unähnlichen Eisen- und Nichteisenerzeugnissen, einschließlich plattierter Werkstoffe. [Metal Progr. 40 (1941) Nr. 4, S. 663.]

Ummantelte Schweißelektroden. Aufgabe der Ummantelungsmassen. Ihr Einfluß auf die Beständigkeit des Lichtbogens. Ausblick auf Schriftumsangaben über Zusammensetzung und Herstellung von Umhüllungen. [Métallurgie Construct. mé. 74 (1942) Nr. 5, S. 5/8; Nr. 6, S. 5/7.]

Kottenhahn, W.: Vorrichtungen zur Ausführung von Lichtbogenschweißungen.* Einspannvorrichtungen für Längsnähte und Rundnähte an dünnen Blechen und Rohren sowie für kurze Nähte, z. B. bei Felgenreißern. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 52 (1942) Nr. 15/16, S. 169/71; Nr. 17/18, S. 191/93.]

Lipetzki, I.: Wechselwirkung zwischen Metall und Schlacke auf der Elektrodenoberfläche. Untersuchungen über die Einwanderung von Legierungsbestandteilen aus der Umhüllung ins Schweißgut. Geschwindigkeit der Siliziumreduktion und des Kohlenstoffabbrandes. [Nowosti Techniki 10 (1941) Nr. 8, S. 20/21.]

Schaller, Gilbert S.: Gußeisenelektroden zur Lichtbogenschweißung von grauem Gußeisen. Allgemeine Angaben über die Änderungen des Gefüges von Gußeisen durch die mit einer Lichtbogenschweißung verbundene Abschreckung. [Foundry Trade J. 64 (1941) Nr. 1281, S. 157/58; Nr. 1282, S. 180/81.]

Auftragschweißen. Krüger, W.: Selbsttätige Spurranzschweißanlage erhöhter Leistungsfähigkeit.* Beschreibung einer Maschine mit vereinfachter Einspannung und drei arbeitenden Schweißköpfen. [Z. VDI 86 (1942) Nr. 21/22, S. 345/46.]

Eigenschaften und Anwendung des Schweißens. Thum, Ernest E.: Angaben über das Schweißen von Schiffen und Flugzeugen in den Vereinigten Staaten von Amerika.* Schweißarbeit bei der Herstellung vollgeschweißter Frachtschiffe. Anwendung der Schweißung bei der Herstellung von Flugzeugen. Beispiele für die Verwendung von Stählen u. a. mit 0,25 bis 0,35 % C, 0,8 bis 1,1 % Cr und 0,15 bis 0,25 % Mo und austenitischen Stählen zu Teilen von Großflugzeugen. [Metal Progr. 40 (1941) Nr. 4, S. 655/62, 665 u. 669.]

Prüfverfahren von Schweiß- und Lötverbindungen. Busch, Horst, und Wilhelm Reulecke: Untersuchungen über Riberscheinungen an einer geschweißten Brücke. Zuschriftenwechsel zwischen Georg Bierett, Horst Busch und Wilhelm Reulecke. [Stahl u. Eisen 62 (1942) Nr. 40, S. 844/46.]

Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Beizen. Halbkontinuierliche Beize.* Einrichtung und Arbeitsweise einer neuzeitlichen, halbkontinuierlichen Beize

für Bandstahl bis zu 610 mm Breite bei einer Blechdicke von 1,57 bis 6,35 mm. Leistung von 10 000 bis 15 000 t/Monat je nach Schichtzahl. Mannschaftsbedarf gleich 15 % der Bottichbeize bei gleicher Leistungsfähigkeit. [Steel 109 (1941) Nr. 26, S. 66/67.]

Verzinken. Lukjanow, P. M., und W. W. Belosotzkaia: Elektrolytische Verzinkung von Stahlblech.* Versuche zur unmittelbaren Herstellung des Elektrolyten aus Zinksulfidkonzentrat. Einfluß der Begleitelemente auf die Stromausbeute und die Eigenschaften des Zinküberzuges. Zweckmäßige Zusätze zum Elektrolyten und Vorbehandlung des Stahlblechs. [Stal 1 (1941) Nr. 5, S. 37/40.]

Raub, E., und B. Wullhorst: Ein Beitrag zur Frage der galvanischen Glanzverzinkung.* Zur Klärung der Arbeitsbedingungen und Eigenschaften der Zinküberzüge bei der Glanzverzinkung in zyanidischen Bädern ohne organische Zusatzstoffe wurden Untersuchungen des Feingefüges, der Badzusammensetzung, der Mikrohärtigkeit und der Grenzstromdichte durchgeführt. Oberhalb der Grenzstromdichte hergestellte Ueberzüge zeigen Faserstruktur, die als charakteristisch für den Glanz angesehen wird. Sie sind härter als die grobkörnigen, unterhalb der Grenzstromdichte erzeugten matten Niederschläge. Schwefelhaltige Verbindungen, besonders Na₂S, üben einen reinigenden Einfluß auf das technische Bad aus durch Ausfällen von Kadmium und Blei. Verunreinigungen oder Zusätze von Schwermetallsalzen verhindern die Bildung glänzender Ueberzüge mit Faserstruktur, ebenso Stoffe, die die H₂-Ueberspannung herabsetzen (Ausnahme Mo und bisweilen Ni). Stoffe, die die H₂-Ueberspannung nicht herabsetzen, sind ohne Einfluß auf die Faserstruktur (Ausnahme Quecksilber). Mit steigender Stromdichte nimmt der Glanz infolge wachsender Dicke der Zinküberzüge und Knospenbildung ab. Die Faserstruktur wird zerstört. [Z. Elektrochem. 48 (1942) Nr. 7, S. 342/52.]

Rossi, Gian Franco: Gefüge von Zinküberzügen bei verschiedenen Herstellungsverfahren.* Unterschiede in dem Gefüge und der Oberflächenbeschaffenheit des Ueberzuges bei der Feuerverzinkung, elektrolytischen Verzinkung, beim Sherardisieren und Spritzverzinken. [Industr. mecc. 24 (1942) Nr. 1, S. 8/15.]

Verzinnen. Homer, C. E.: Feuerverzinnung von Eisen und Stahl.* Einfluß der Reinheit des Zinns auf die Blumenbildung. Flußmittel und Öle für die Verzinnung. Durchführung der Verzinnung von unlegierten und niedriglegierten Stählen sowie von Gußeisen. Entfernung größerer Eisenmengen aus dem Verzinnungsbad. Verwendung von Verzinnungsbädern aus Zinn-Blei-Legierungen. Schwierigkeiten bei der Verzinnung von Gußeisen durch die Graphitflocken. Ueberziehen des Gußeisens vor dem Verzinnen mit einem elektrolytisch abgeschiedenen Eisenüberzug. Vorrichtung zur Entfernung des überschüssigen flüssigen Zinns beim Verzinnen kleinerer Teile, wie Schrauben und Nägel. [Iron Steel 14 (1941) Nr. 9, S. 266/68; Nr. 11, S. 363/65.]

Anstriche. Cuppini, Umberto: Schwarzlackarten für Metallanstriche.* Gegenüberstellung von Naturlacken und Kunstlacken. Verwendung eines mit „Gilsonit“ bezeichneten synthetischen Bitumens. [Industr. mecc. 23 (1941) Nr. 12, S. 455/59.]

Kronsbein, W.: Versuche mit Rostschutzanstrichen im Seewasser.* Ergebnis vierjähriger Versuche mit Blechtäfelchen, die mit Oelharz-, Bitumen-, Teerpech- und Chlorkautschuk- oder Kunstharzanstrichen versehen waren, bei ständiger Lagerung unter Wasser und in der Wasserwechselzone. Notwendigkeit einer Normung von betrieblich erprobten Anstrichmitteln. [Werft Reed. Hafen 23 (1942) Nr. 17, S. 233/42.]

Emailieren. Lang, H.: Die Puderemallieretechnik auf Gußeisen. Zum Puderemallieren (Aufstreuen des Puderemails auf das Werkstück) ist Gußeisen mit 3,2 bis 3,8 % C, 2,2 bis 2,8 % Si, 0,4 bis 0,9 % Mn, 0,5 bis 1,0 % P und unter 0,1 % S geeignet. Ein Graphitgehalt ist schädlich. Arbeitsweise beim Puderemallieren. [Keram. Rdsch. 49 (1941) S. 89/91, 98/100, 113/14 u. 132/34; nach Zbl. Werkstofforsch. 2 (1942) Nr. 5, S. 209/10.]

Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

Allgemeines. Coley, Glenn: Anwendung des elektrischen Stromes zur Wärmebehandlung.* Ueberblick über elektrische Öfen, Salzbadöfen und die Anwendung von Widerstands- und besonders Induktionserhitzung. Je nach der Anwendung sind verschiedene Frequenzen des Stromes bei der Induktionserhitzung günstig. [Metal Progr. 40 (1941) Nr. 4, S. 565/69 u. 572/73.]

Riebensahm, P.: Systematische Ordnung und einheitliche Begriffsfestlegung für die Wärmebehand-

lung von Stahl.* Einführung in die Wärmebehandlungsverfahren von Stahl und Gußeisen durch allgemeinverständliche Aufstellungen in Tafel- und Schaubildform. Arbeitsanweisungen für die Wärmebehandlung. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 52 (1942) Nr. 19/20, S. 210/15.]

Williams, Gordon T.: Metallurgische Einflüsse bei der Auswahl von Stählen.* U. a. Bedeutung der Temperatur des Kornwachstumsbeginns. Ueberwachung der Korngröße wegen der besseren Zähigkeit feinkörniger Stähle bei hoher Härte, wegen des geringeren Verzugs und wegen der besseren Durchhärtung grobkörniger Stähle. Angewandete Verfahren zur Prüfung der Härbarkeit. Zusammenstellung über die Abmessung von SAE-Stählen, bei denen bei Wasser- und Oelabschreckung noch gerade Durchhärtung eintritt. [Metal Progr. 39 (1941) Nr. 6, S. 721/26.]

Glühen. Hotchkiss, A. G., und H. M. Webber: Schutzgasglühung von Stahl zur Vermeidung des Oberflächenangriffs.* Uebersicht über angewendete Schutzgase. Theoretische Gleichgewichtsverhältnisse zwischen Eisen, Sauerstoff, Wasserstoff, Wasserdampf und zwischen Eisen, Kohlenoxyd und Kohlendioxyd bei 400 bis 1000°. Untersuchungsverfahren zur Erklärung der Ursachen von Oberflächenverfärbungen von Stahl beim Glühen. Oberflächenverfärbung von 0,25 bis 2 mm dicken Proben aus unlegiertem Stahl beim Abschrecken in Mineralöl mit Verunreinigung durch Wasser oder Luft. Besonderheiten an Schutzgasöfen gegenüber üblichen Öfen. [Metal Progr. 40 (1941) Nr. 4, S. 518/19, 524, 523, 525/26 u. 536.]

Roglin, E. C.: Schwierigkeiten bei der Verwendung von Spaltgasen aus Methylalkohol als Schutzgas.* Untersuchungen mit verschiedenen Vorrichtungen zur Spaltung von Methylalkohol zur Erzeugung eines geeigneten Schutzgases zur Vermeidung der Entkohlung bei der Wärmebehandlung von unlegiertem Stahl mit 0,15 und 0,75 % C und eines legierten Werkzeugstahles mit 0,35 % C. Einfluß der Spalttemperatur und Glühtemperatur des Stahles auf die Schutzwirkung des Gases. Zusammensetzung des Schutzgases: 43 bis 66,5 % H₂, 30 bis 2,5 % CH₄, 6,2 bis 33 % CO und 19 bis 0,15 % CO₂. [Metal Progr. 39 (1941) Nr. 6, S. 693/96.]

Segeler, George C.: Neuzeitliche Gasöfen.* Vorrichtungen zur Erzeugung von Schutzgas durch teilweise Verbrennung von Naturgas, von stickstoffreichem Schutzgas aus Naturgas. Vorrichtungen zur Spaltung von Naturgas und zur Gasauflösung beim Blankglühen von Stahlblechen und -bändern. Gleichgewichtsverhältnisse zwischen der Gaszusammensetzung, Temperatur und dem Kohlenstoffgehalt des Stahles. [Metal Progr. 40 (1941) Nr. 4, S. 575/81.]

Härten, Anlassen, Vergüten. Vorträge beim 1. Härterei-Kolloquium an der Technischen Hochschule Berlin vom 27. bis 29. November 1941. (Mit Abb.) Berlin SW 68: Union Deutsche Verlagsgesellschaft Berlin Roth & Co. 1942. (207 S.) 8°. Härterei-Technische Mitteilungen. Hrg.: Prof. Dr.-Ing. P. Riebensahn. Bd. 1.) 22 *N.N.* — Ueber den Inhalt wird, soweit nötig, durch Einzelangaben in den besonderen Abschnitten der „Zeitschriften- und Bücherschau“ berichtet werden. ■ B ■

Albrecht, C.: Die Wärmebehandlung sparstoffarmer Stähle in elektrischen Salzbadöfen.* Hinweise über die Anwendung von Salzbadöfen für die Wärmebehandlung von Einsatz-, Vergütungs- und Schnellarbeitsstählen. [Schweizer Arch. angew. Wiss. Techn. 8 (1942) Nr. 10, S. 322/28.]

Boegehold, A. L.: Auswahl und Liefervorschriften für Stähle im Kraftwagenbau; Anwendung von Härbarkeitsprüfungen.* Die Ermittlung von Abkühlungsgeschwindigkeits-Härte-Kurven nach W. E. Jominy als Grundlage für die Wärmebehandlung und Verwendung von Vergütungsstählen, z. B. für Zahnräder. Unterschiedliche Probenformen zur Ermittlung der Härbarkeit von wenig durchhärtenden Stählen und von kleinen Proben. Auswahl der Stähle nach der zu erzielenden Abschreckgeschwindigkeit. Festlegung der Durchhärtbarkeit und Abschreckgeschwindigkeit. [Iron Steel 14 (1941) Nr. 9, S. 279/82; Nr. 11, S. 373/75.]

McQuaid, Harry W.: Beste Ausnutzung unlegierter und niedriglegierter Stähle.* Möglichkeit der Erhöhung des Kohlenstoffgehaltes zur Verbesserung der Härbarkeit bei feinkörnigen Stählen. Zweckmäßigkeit einer Warmbad- und Natronlaugehärtung. Vorschlag zur Härtung legierter Stähle im Warmwasserbad. Großer Einfluß geringer Gehalte an Vanadin, Titan, Bor und Aluminium auf die Härbarkeit und Festigkeitseigenschaften von Stählen mit rd. 0,40 % C. Begründung für die Wirksamkeit solcher Gehalte bei Kohlenstoffgehalten von 0,20 bis 0,45 % C. Vermeidung des Auftretens von Ferritkorngrenzen im Gefüge abgeschreckter untereutektoidischer Stähle. Einfluß der Aluminium- und Siliziumdesoxydation auf diese Ferritbildung. Wirkung der wichtigen Stahllegierungselemente auf die Erreichung gleichmäßigen Martensitgefüges

beim Härten. Zweckmäßigkeit von Umwandlungstemperatur-Umwandlungszeit-(S-)Kurven. Gute Brauchbarkeit der Härbarkeitsprüfung mit der stirnseitig abgeschreckten Probe von W. E. Jominy. [Metal Progr. 40 (1941) Nr. 4, S. 451/55, 458, 462/68 u. 470/71.]

Natale, T.: Durchhärtung von Stahlproben.* Untersuchung der Abkühlungsgeschwindigkeit in Stahlproben beim Abschrecken in verschiedenen Mitteln und Auswirkung für die Durchhärtung bei verschiedenem Probenquerschnitt. Einfluß der Stahlzusammensetzung auf die Durchhärtung. [Industr. mecc. 23 (1941) Nr. 12, S. 439/50.]

Sakin, L., und E. Schor: Im Walzwerk auf hohe Festigkeit vergütete Profile aus Chrom-Mangan-Silizium-Stahl. Winkel-, T-Eisen usw. aus Elektrostahl mit 0,28 bis 0,35 % C, 0,9 bis 1,2 % Si, 0,8 bis 1,1 % Mn, höchstens 0,03 % P, höchstens 0,03 % S, 0,8 bis 1,1 % Cr und höchstens 0,3 % Ni werden unmittelbar im Anschluß an das Walzen bei 890 bis 900° für 15 bis 20 min gehalten, in Oel gehärtet und je nach den verlangten Festigkeitseigenschaften bei 200 oder 400° angelassen. Zugfestigkeit liegt zwischen 140 und 165 kg/mm² bei 5 bis 9 % Bruchdehnung. [Nowosti Techniki 10 (1941) Nr. 6, S. 29/31.]

Oberflächenhärtung. Cone, Edwin F.: Oberflächenhärtung von Zugmaschinenteilen mit Induktionserhitzung.* Beschreibung der Oberflächenhärtung der Bolzen der Raupenkette, der Wellen von Stützrädern an der Raupe und den Raupenantriebsrädern nach dem Tocco-Verfahren. Weitere Anwendungsbeispiele wie Kurbelwellen. [Metals & Alloys 14 (1941) Nr. 5, S. 687/91.]

Osborn jr., H. B.: Oberflächenhärtung mit Induktionserhitzung.* Untersuchung des Härteverlaufs über den Querschnitt von Proben mit 13 mm Dmr. aus Stahl mit 0,50 % C, 0,89 % Mn und 0,29 % Cr beim Härten mit Induktionserhitzung. Einfluß der Stromstärke und der Erhitzungsdauer auf die erreichte Oberflächentemperatur. Diffusionserscheinungen bei der Induktionserhitzung. Erreichbare Höchst Härte von Proben mit 13 bis 38 mm Dmr. aus legierten und unlegierten Stählen mit 0,4 bis 0,7 % C bei üblicher Abschreckhärtung und bei Härtung mit Induktionserhitzung. Einrichtung für die Induktionserhitzung. [Metallurgia, Manchr., 24 (1941) Nr. 140, S. 61/64; Iron Steel 14 (1941) Nr. 12, S. 399/402.]

Schaumann, H.: Zyanieren von Schnellstahlwerkzeugen.* Einfluß der Oberflächenhärtung durch Behandlung in Zyanalzbädern auf Festigkeit, Warmhärte und Verschleißwiderstand der Werkzeuge. Arbeitsrichtlinien für das Zyanieren. Erzielte Mehrleistung der Werkzeuge durch die Zyanbehandlung bei Spiralbohrern, Senkern, Reibahlen und Formfräsern. [Masch.-Bau Betrieb 21 (1942) Nr. 9, S. 375/79.]

Eigenschaften von Eisen und Stahl.

Gußeisen. Austin, Harold S.: Verwendung von unlegiertem und legiertem Gußeisen im Kraftfahrzeugbau.* Herstellung, chemische Zusammensetzung und Eigenschaften von Kraftfahrzeugteilen aus Gußeisen oder graphitischen Stählen, vor allem für Zylinderteile, Bremsstromeln, Kupplungsscheiben, Schwungräder, Ventilspindelführungen, Teile der Oel- und Wasserpumpe, Kurbelwellen, Kolben, Nockenwellen und Ventilsitze. [Metal Progr. 39 (1941) Nr. 6, S. 697/704.]

Campbell, H. L.: Die Eigenschaften von grauem Gußeisen.* Einfluß des Gußprobendurchmessers auf die Zugfestigkeit. Einspannung zur Vermeidung von Biegespannungen beim Zugversuch. [Iron Age 148 (1941) Nr. 19, S. 66/68.]

Grosin, B. D.: Einsparen von Nichteisenmetallen.* Verbesserung der Lagereigenschaften von Gußeisen durch bessere Oberflächenbearbeitung und durch Oberflächenhärtung. Möglichkeit der Paarung von Lagerzapfen aus normalgeglühtem Stahl mit einer Oberflächenhärte bis zu 200 HB mit einem Gußeisenlager. [Dopowidi Akademii Nauk URSR, Widdil Technitschni Nauk, 1940, Nr. 5, S. 51/60.]

Opitz, H., und K. Escher: Gleiteigenschaften gußeiserner Gleitführungen.* Fremdkörper in der Gleitführung. Oberflächenbeschaffenheit und Werkstoffeigenschaft. Versuchsdurchführung mit vier Gleitwerkstoffen. Rückschlüsse auf das Verschleißverhalten. Beziehungen zwischen Verschleißverhalten und Anfreibeignung. Zusammenhang mit Graphit-ausbildung und Gießart. Einfluß der Härte auf den Verschleiß. Forderungen an die Gleitwerkstoffe. Widerstand gegen Ausbröckeln. Leichte plastische Verformbarkeit. [Werkstattstechnik 36 (1942) Nr. 11/12, S. 213/19.]

Stahlguß. Lorig, C. H.: Niedriglegierter Stahlguß.* Streckgrenze, Zugfestigkeit, Bruchdehnung, Einschnürung, Kerbschlagzähigkeit und Brinellhärte von Stahlguß mit 0,11 bis 0,35 % C, 0,29 bis 1,2 % Si, 0,58 bis 1,7 % Mn, 0 bis 0,8 % Cr, 0 bis 1,7 % Cu, 0 bis 0,50 % Mo, 0 bis 2,2 % Ni, 0 bis 0,20 % V,

0 bis 0,20 % Ti und 0 bis 0,10 % Zr im normalgeglühten und angelassenen Zustand. [Metals & Alloys 14 (1941) Nr. 5, S. 712/17.]

Baustahl. Normen des American Iron and Steel Institute für unlegierte Stähle und legierte Siemens-Martin-Baustähle.* Uebersicht über die aus Rüstungsgründen für die zukünftige Fertigung allein noch zugelassenen Stähle. [Iron Age 148 (1941) Nr. 16, S. 42/44.]

Johnston, Bruce, und Francis Opila: Die Prüfung von Baustählen. Untersuchungen an 33 unlegierten und niedriglegierten Stählen über die Lage der Proportionalitätsgrenzen, der unteren und oberen Streckgrenze im Zug- und Druckversuch. Streckgrenzenverhältnis bei diesen Stählen. Einfluß der Walzrichtung. [Engng. News-Rec. 127 (1941) Nr. 3, S. 51/52.]

Sorenson, James, und Wallace Gates: Bearbeitbarkeit von warmgewalzten Stählen.* Zusammenstellung über die Zugfestigkeit, Elastizitätsgrenze, Bruchdehnung, Einschnürung, Brinellhärte und Bearbeitbarkeit (Zeit zum Abarbeiten eines Einheitsvolumens unter Durchschnit-Schnittbedingungen) der S.A.E.-Stähle im geglühten, unbehandelten oder kaltgewalzten Zustand. [Metal Progr. 40 (1941) Nr. 4, S. 469.]

Werkzeugstahl. Chambers, Harold B.: Werkzeugstähle, geordnet nach dem Verhältnis von Verschleißbeständigkeit zu Zähigkeit.* Aufstellung über die chemische Zusammensetzung von wasserhärten, öl- und lufthärtenden Stählen sowie von Schnellarbeits- und Warmarbeitsstählen unter Kennzeichnung des Einflusses der einzelnen Legierungselemente auf Verschleißbeständigkeit, Zähigkeit, Härtebarkeit, Verzug, Weichfleckigkeit, Bearbeitbarkeit, Warmhärte und Warmrißbildung. [Metal Progr. 40 (1941) Nr. 4, S. 461.]

Engelhard, K., und W. Trapp: Verminderung des Schnellstahlverbrauches bei der zerspannenden Metallbearbeitung.* Aufschweißen von Schneidplättchen, Verbundbauweise und günstige Gestaltung bei Bohrwerkzeugen, Senkern, Reibahlen, Gewindeschneid- und Fräswerkzeugen. [Masch.-Bau Betrieb 21 (1942) Nr. 9, S. 369/73.]

Herbst, Fritz: Gesteinsbohren mit Stahl- und Hartmetallschneidern in den Ramsbecker Gruben der Stolberger Zink A.-G.* Angaben u. a. auch über den Werkzeugverbrauch je Leistung. [Metall u. Erz 39 (1942) Nr. 16, S. 287/92.]

Kreim, Josef: Ueber einige neuzeitliche legierte Werkzeugstähle für Warm- und Kaltarbeit.* Streckgrenze, Zugfestigkeit, Bruchdehnung, Einschnürung, Kerbschlagzähigkeit, Anlaßbeständigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen Warmrißbildung, Verzug beim Härten und Anwendung von Warmarbeitsstählen mit

% Cr	% Mo	% V	% W
3,5	0,6	1,7	10,0
2,8	—	0,5	9,0
2,5	—	0,7	4,5
1,2	—	0,25	4,0
1,2	—	0,25	2,0

Verwendung von Stahl mit höchstens 1,8 % Cr, 0,7 % Mo und 0,4 % V für Kaltprägematrizen. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 52 (1942) Nr. 19/20, S. 207/09.]

Treppschuh, H.: Neuzeitliche Schnellarbeitsstähle und ihre Warmbehandlung.* Chemische Zusammensetzung, Wärmebehandlung und Schnittleistung von derzeit verwendeten Schnellarbeitsstählen. Auftreten von Grobkornhärterissen. Aufsticken von Gewindefräsern, Gewindebohrern und Reibahlen. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 52 (1942) Nr. 17/18, S. 181/84.]

Zoufaly, Max: Der Einfluß der Wärmebehandlung auf die Schnittleistung von wolframarmen Schnellarbeitsstählen.* Zweckmäßige Durchführung des Härten und Anlassens von Stahl mit 2,5 % Mo, 3 % V und 2,75 % W nach Untersuchungen über den Einfluß der Härte- und Anlaßtemperatur, Haltezeit, Wahl des Härteofens, des Härte- und Anlaßmittels (Salzbad, Bleibad usw.) auf die Härte oder Standzeit. [Industr. mecc. 24 (1942) Nr. 6, S. 174/78.]

Nichtrostender und hitzebeständiger Stahl. Austauschwerkstoffe für nichtrostende und hitzebeständige Stähle.* 1. Kinzel, A. B.: Chromlieferungen und Verbrauch. 2. Boegehold, A. L.: Austauschwerkstoffe für Schmuckwerk. 3. Watkins, Stanley P.: Stähle mit 16 % Cr und 2 % Ni. 4. Lincoln, R. A.: Stähle mit 12 % Cr. 5. Scheil, Merrill A.: Plattierungen. 6. Hitzebeständige Legierungen und Widerstandswerkstoffe. 7. Franks, Russell: Austauschwerkstoffe für nichtrostende Stähle. 8. Sayles, B. J.: Das Ver-aluminieren von Stahl. 9. Jack, D. E.: Siliziumreiches Gußeisen. 10. Ihrig, Harry K.: Die oberflächliche Siliziumanreicherung. 11. Carter, Fred E.: Silber- und Platinauskleidungen. — Versorgungslage der Vereinigten Staaten von Amerika mit Nickel und Chrom. Verteilung der verbrauchten Ferrochrommenge auf nichtrostende Stähle,

Bau- und Werkzeugstähle, bei den nichtrostenden Stählen auch Unterteilung nach Werkstückart und Anwendungsgebiet. Chemische Zusammensetzung, Wichte, elektrischer Widerstand, Schmelztemperatur, Gefüge, magnetische Eigenschaften, spezifische Wärme, Wärmeleitfähigkeit, Wärmeausdehnung, Zugfestigkeit, Streckgrenze, Elastizitätsmodul, Bruchdehnung, Einschnürung, Kerbschlagzähigkeit, Wechselfestigkeit, Härte, Tiefziehfähigkeit, Dauerstandfestigkeit (1 % in 10 000 h), Zunderbeständigkeit, Schmiedetemperatur und Wärmebehandlung von Eisen-Chrom- und Eisen-Chrom-Nickel-Legierungen mit 2 bis 30 % Cr und 8 bis 25 % Ni. Einsparungsmöglichkeit von Nickel und Chrom durch Verwendung von Stahl mit 16 % Cr und 2 % Ni (für Teile mit hoher Festigkeit und guter Korrosionsbeständigkeit), 12 % Cr ohne und mit Zusatz von 4 % Al oder 3 % W und Chromstahl mit Silizium-, Kupfer- oder Mangan-zusatz. [Metal Progr. 40 (1941) Nr. 4, S. 675/84, 686/87 u. 689/90.]

Fraser, jr., Oliver: Verwendung von nichtrostendem Stahl im Flugzeugbau.* Hinweise auf die Anwendung von Stahl mit 18 % Cr und 8 % Ni zu Oelbehältern, Oelleitungsrohren, Zündleitungen, Blasrohren, Tragflächenteilen, Auspuffteilen und sonstigen Verkleidungen bei Temperaturbeanspruchung, zu verschleißbeanspruchten Teilen, wie Munitionsbehältern, Gelenken, Seilen, Fußhebeln, Stufen und Sitzen. Eignung von Verbundwerkstoff aus nichtrostendem Stahl und Kunststoff. [Iron Steel 14 (1941) Nr. 10, S. 296/301.]

Puzicha, Wilhelm: Einfluß des Kaltwalzens auf die Eigenschaften von Stahl mit 18 % Cr und 8 % Ni.* [Stahl u. Eisen 62 (1942) Nr. 44, S. 920/21.]

Watkins, Stanley P.: Der Korrosionswiderstand von nichtrostenden Automatenstählen.* Untersuchungen an Stählen mit 0,05 bis 0,12 % C, 0,29 bis 0,65 % Si, 0,38 bis 0,92 % Mn, 0,016 bis 0,130 % P, 0,010 bis 0,330 % S, 12,3 bis 18,5 % Cr, 0 bis 0,39 % Mo, 0,2 bis 9,3 % Ni und 0 oder 0,28 % Se über die Angriffsfähigkeit (Gewichtsverlust, Aenderung des Oberflächenaussehens) von 65prozentiger siedender Salpetersäure, Salzsäure, Salzsäure-Salpetersäure-Mischung, Essigsäure, Salzsprühnebel und Leitungswasser sowie über die Zunderbeständigkeit. Schlechtere Korrosionsbeständigkeit der nichtrostenden Automatenstähle mit erhöhtem Schwefel- oder Selengehalt. [Metal Progr. 39 (1941) Nr. 6, S. 710/14.]

Stähle für Sonderzwecke. Fortschritte in der Herstellung hochexplosiver Geschosse.* Stahlzusammensetzung, Formgebung, Wärmebehandlung und Abnahmebedingungen von Geschoßhüllen bis zu 200 mm Dmr. Verwendung lufthärtender Automatenstähle mit 0,35 bis 0,45 % C, 1,35 bis 1,65 % Mn, höchstens 0,045 % P und 0,075 bis 0,15 % S für kleinere Geschosse. Stähle mit z. B. 0,35 bis 0,45 % C, 1,6 bis 1,9 % Mn, höchstens 0,045 % P und höchstens 0,050 % S für größere Geschosse. Beschreibung selbsttätiger Wärmebehandlungsöfen für z. B. 12,7-cm-Geschosse. [Metal Progr. 40 (1941) Nr. 4, S. 509/10 u. 512/15.]

Die Herstellung von Stahl mit 0,35 bis 0,45 % C, 1,35 bis 1,65 % Mn, 0,045 % P und 0,075 bis 0,15 % S im geschmiedeten Zustand für Feldartilleriegeschosse, Stahl mit 0,45 bis 0,55 % C und 1,0 bis 1,3 % Mn für mittlere Geschosse. Vergütungsbehandlung bei Verwendung von Stahl mit 1 % Mn. [Metal Progr. 40 (1941) Nr. 5, S. 783/84 u. 842.]

Farlow, V. R., und L. H. McCreery: Untersuchung über die Verwendbarkeit von Manganhartstahl zu Lagerschalen.* Prüfung der Härtesteigerung von 6 mm dicken Proben aus Stahl mit 1,15 % C und 11,6 % Mn durch statische oder schlagartige Druckbeanspruchung auf 2 bis 42 % Dickenabnahme. Ausreichende Oberflächenhärte für Lagerschalen aus Manganhartstahl bei Verformungen über 25 %. Gefügeuntersuchung der kaltverformten und bei 427° angelassenen Proben mit Hilfe des elektrolytischen Aetzpolierverfahrens, wobei das kaltverformte Gefüge ohne Beschädigung sichtbar wird. [Metals & Alloys 14 (1941) Nr. 5, S. 692/97.]

Hull, A. W., E. E. Burger und L. Navias: Legierungen für Glaseinschmelzdrähte. II. Angaben über „Fernico“ mit 54 % Fe, 15 % Co, 31 % Ni und Eisenlegierungen mit 42 % Ni oder mit 26 % Cr und deren Anwendungsbereiche. Verwendbarkeit von reinem Eisen als Einschmelzdraht. [J. applied Phys. 12 (1941) S. 698/707; nach Metals & Alloys 14 (1941) Nr. 5, S. 792.]

Muzzoli, Manlio: Die Maßänderung beim Abschrecken und Anlassen legierter Stähle mit hohem Kohlenstoffgehalt. Untersuchungen an acht Stählen mit 0,9 bis 1,5 % C, 0,06 bis 0,9 % Si oder Mn sowie wechselnden Gehalten an Cr, Mo, Ni, V, W. Härte, Volumenänderung und Gefüge der Stähle in Abhängigkeit von der Abschreck- und Anlaßtemperatur. Bedeutung der Ergebnisse für die Herstellung maß-

getreuer Feinmeßwerkzeuge. [Ric. Ingegn. 10 (1942) S. 29/54; nach Zbl. Werkstofforsch. 2 (1942) Nr. 5, S. 187/88.]

Draht, Drahtseile und Ketten. Püngel, Wilhelm: Der Einfluß der Nachbehandlung auf die Eigenschaften von Stahldraht.* [Stahl u. Eisen 62 (1942) Nr. 41, S. 853/58; Nr. 42, S. 876/81 (Aussch. Drahtverarb. 9).]

Federn. Taddeo, Giulio de: Ringfedern.* Herstellung, Verwendung, Haltbarkeit und Berechnung von Ringfedern. [Industr. mecc. 24 (1942) Nr. 6, S. 179/87.]

Einfluß der Temperatur. Gapanowitsch, Ju.: In der Kälte beständiger Stahl. Siemens-Martin-Stahl mit 0,32 bis 0,37 % C und 0,70 bis 0,85 % Mn, der neben Ferrosilizium und Ferromangan zusätzlich mit Aluminium desoxydiert worden ist, hat bei niedrigem Phosphor- und Schwefelgehalt eine genügende Kerbschlagzähigkeit bei Temperaturen bis -60° . [Nowosti Techniki 10 (1941) Nr. 11, S. 33.]

Mechanische und physikalische Prüfverfahren.

Festigkeitslehre. Baud, R. V.: Die Berechnung fester Flanschverbindungen von Autoklaven, Rohrleitungen und dergleichen. Ein Beitrag zur Ermittlung der Flansch- und Zylinderwandspannungen und der Festigkeit, unter Mitberücksichtigung der Längsbeanspruchung im zylindrischen Teil.* Behebung der Unzulänglichkeiten der üblichen Festigkeitsberechnung durch möglichst genaue und vollständige Ermittlung des Kräfte- und Spannungszustandes. Einführung des differenzierten Sicherheitsgrades. Ausführung einer Fließ- (bei statischer Beanspruchung) und Anrißgefahruntersuchung (bei Wechselbeanspruchung). Annahme, daß der Spannungszustand des Randlelementes mit Spannungsspitze für die Wechselfestigkeit maßgebend ist. Nachteile der unmittelbaren Bestimmung der Gestaltfestigkeit. [Schweizer Arch. angew. Wiss. Techn. 8 (1942) Nr. 3, S. 67/76; Nr. 4, S. 122/29; Nr. 9, S. 274/88; Nr. 10, S. 315/22.]

Mazzoleni, Francesco: Die plastische Verformung der Metalle. III. Thermodynamische Gesetze für die bildsame Verformung von Metallen.* [Metallurg. ital. 34 (1942) Nr. 8, S. 348/52.]

Zugversuch. Esser, Hans, Siegfried Eckardt und Gerhard Lautenbusch: Die Prüfung der Dauerstandfestigkeit dünnwandiger Rohre in Abhängigkeit von der Wärmebehandlung und Verarbeitung.* [Arch. Eisenhüttenw. 16 (1942/43) Nr. 4, S. 131/35 (Werkstoffaussch. 606); vgl. Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 926.]

Forest, A. V. de, C. W. MacGregor und A. R. Anderson: Schlagzugversuche unter Verwendung des Zweilastverfahrens.* Einfluß der Zerreißgeschwindigkeit auf die wahre Spannungs-Dehnungs-Kurve von Proben aus Stahl mit rd. 0,45 % C und 0,75 % Mn, Automatenstahl mit rd. 0,10 % C, 0,75 % Mn, 0,10 % P und 0,15 % S sowie aus Stahl mit rd. 0,40 % C, 0,75 % Mn, 0,6 % Cr und 1,25 % Ni. Aufzeichnung der wahren Spannungs-Dehnungs-Kurve nach dem Zweilastverfahren, wobei nur Höchstlast und Bruchlast sowie Stab-Dmr. (konische Probe) vor und nach dem Versuch zu ermitteln sind (keine laufende Verformungsmessung). Erhöhung der wahren Spannungen am Höchstlast- und Bruchlastpunkt sowie an der wahren Bruchdehnung bei der Schlag- gegenüber langsamen Zugbeanspruchung. [Amer. Inst. min. metallurg. Engrs., Techn. Publ. Nr. 1393, 9 S., Metals Techn. 8 (1941) Nr. 8.]

Neerfeld, Helmut: Zur Spannungsberechnung aus röntgenographischen Dehnungsmessungen.* [Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforsch. 24 (1942) Lfg. 6, S. 61/70; vgl. Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 868.]

Härteprüfung. Pusch, A.: Untersuchungen über die Größe der Umrechnungszahl von Brinellhärte in Zugfestigkeit im Hinblick auf die Abnahme von Stahlguß und von Lokomotiv-Radreifen.* Großzahluntersuchungen über die Beziehung zwischen Zugfestigkeit und Brinellhärte bei Stahlgußsorten mit 38 bis 70 kg/mm² Zugfestigkeit und bei Radreifen mit 80 bis 110 kg/mm² Zugfestigkeit. [Abnahme (Beil. z. Anz. Maschinenw.) 5 (1942) Nr. 10, S. 73/76.]

Schwingungsprüfung. Philipp, H. A. v.: Der dynamische Fehler bei der Lastanzeige einer Universal-Schwingungsprüfmaschine.* Bei Biegeversuchen auf Pulsatormaschinen bestimmter Bauart muß der dynamische Fehler in der Lastanzeige dann beachtet werden, wenn Stäbe mit verhältnismäßig niedrigen Federkonstanten in den oberen Frequenzstufen geprüft werden. Berichtigung der Manometeranzeige. [Forsch. Ing.-Wes. 13 (1942) Nr. 4, S. 169/71.]

Schmidt, R.: Dauerbiegeversuche, Dehnungs- und Röntgenspannungsmessungen an gerichteten Kurbelwellen.* Versuche bis zu 1 Mill. Lastwechseln an nicht gerichteten und durch Biegen oder durch Hämmern gerichteten Flugzeugkurbelwellen. Verringerung der Dauerbiegehaltbarkeit der Wellen durch das mit einer bildsamen Verformung verbundene Richten. Dehnungsmessungen zur Ermittlung der Spannungsverteilung bei der Biegebelastung. Eigenspannungsbestimmungen an den gerichteten Wellen durch Röntgenprüfungen. [Dtsch. Luftwacht, Ausg. Luftwissen, 9 (1942) Nr. 9, S. 263/67.]

Abnutzungsprüfung. Beneš, Ant.: Prüfung der Widerstandsfähigkeit von Kohlenstoffstählen gegen Verschleiß auf der Skoda-Sawin-Maschine.* Das Höchstmaß des Widerstandes gegen Abnutzung bei Stählen mit 0,21 bis 1,32 % C liegt bei 400 bis 600 Vickershärte, wobei Stähle mit 0,70 bis 0,99 % C den geringsten Verschleiß aufweisen. Die Härte kann nicht als sicherer Maßstab für den Verschleißwiderstand angesehen werden. Tafeln über den Zusammenhang zwischen Gefüge und Verschleißwiderstand zeigen den zunehmend günstigen Einfluß von feinem Lamellarperlit, Sorbit und Troostit, wobei der Kristallgröße nur eine untergeordnete Bedeutung zukommt. Wesentlich ungünstiger verhält sich tetragonaler Martensit, der als unstabiles Gefüge infolge hoher Innenspannungen geringeren Verschleißwiderstand zeigt. Zementit, an Kristallgrenzen gelagert, verschlechtert, in Kugelform geballt verbessert den Verschleißwiderstand. Einfluß der Umfangsgeschwindigkeit der Scheibe (Hartmetallegerung) als Verschleißmittel und des Druckes auf die Probe. Das Aussehen der ausgeschliffenen Fläche läßt Rückschlüsse auf den Verschleißwiderstand zu. [Skoda Mitt. 4 (1942) Nr. 3/4, S. 53/68.]

Ehrt, M., und G. Kühnelt †: Zerstörungen an Zahnradern durch elektrischen Strom.* Untersuchungen über den verstärkten Abrieb der Zahnflanken bei Zahnradpaarungen aus Stahl mit 0,35 % C mit Rotguß sowie aus Stahl mit 0,35 % C, 1,3 % Cr und 4,5 % Ni mit Gußbronze durch Funkenüberschlag zwischen den Zahnflanken. [Masch.-Schad. 19 (1942) S. 71/78.]

Prüfung der magnetischen Eigenschaften. Lange, Heinrich, und Hermann Franzen: Ueber eine magnetische Schnellwaage.* [Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforsch. 24 (1942) Lfg. 10, S. 139/44; vgl. Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 887/88.]

Zerstörungsfreie Prüfverfahren. Belichtungsgröße für die Röntgendurchstrahlung von 30 bis 180 mm dicken Stahlstücken bei 1 Mill. Volt Spannung.* [Iron Age 148 (1941) Nr. 17, S. 50/52.]

Isenburger, Herbert R.: Belichtungstafel für die Röntgendurchstrahlung von Stahl. Tafel zur Bestimmung der Belichtungsgröße auf Grund der Prüfstückdicke, Stromspannung, des Brennfleck-Film-Abstandes und der Filmgröße. [Metal Progr. 40 (1941) Nr. 4, S. 635.]

Moses, A. J.: 10 Jahre Fortschritt in der Röntgen-großgefügeuntersuchung.* Entwicklungsgeschichte der Röntgenprüfung von Schweißnähten von Druckkesseln. Beschreibung einer 1 000 000-V-Anlage für die Prüfung von Stahlteilen bis 180 mm Dicke. Prüfbedingungen bei der Röntgendurchstrahlung. Schaubild zur Ermittlung der Belichtungszeit. [Metal Progr. 40 (1941) Nr. 5, S. 771/76.]

Urlaub, Joachim: Neue Belichtungstafeln für die Röntgendurchstrahlung von Eisen und Stahl.* [Arch. Eisenhüttenw. 16 (1942/43) Nr. 4, S. 137/43 (Werkstoffaussch. 607); vgl. Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 926.]

Sonstiges. Sommeregger, H.: Elektromagnetische Dickenmessung von Deckschichten auf Eisengrundkörpern.* Gerät der AEG zur Messung von unmagnetischen Metallschichten auf Eisenwerkstoffen auf Grund des induktiven Widerstandes. [Metallwirtsch. 21 (1942) Nr. 41/42, S. 629/30.]

Metallographie.

Prüfverfahren. Kessner, Herbert: Anlaßätzverfahren zur Unterscheidung von Ferrit, Austenit und Karbiden im Gefüge chromreicher Stähle.* [Arch. Eisenhüttenw. 16 (1942/43) Nr. 4, S. 145/46; vgl. Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 926.]

Walker, George W.: Richtreihen für Schlackeneinschlüsse.* Bei der Chevrolet Motor Co. in Gebrauch befindliche Tafel zur Bewertung von Silikat- und Oxydeinschlüssen. [Metal Progr. 40 (1941) Nr. 4, S. 456.]

Wohrman, C. R., Merrill Scheil und M. Baeyertz: Verfahren zur Bestimmung von Einschlüssen in Eisen und Stahl.* Gang der metallographischen Untersuchung (Aetzbehandlung und Abdruckverfahren) zur Erkennung der einzelnen

Einschlußarten in Schliffproben. [Metal Progr. 40 (1941) Nr. 4, S. 457.]

Zustandsschaubilder und Umwandlungsvorgänge. Otto, Hans Joachim: Untersuchungen über die Meßgenauigkeit eines optischen Dilatometers und über metallkundlich wichtige Entmischungslinien. (Mit 42 Abb.) Schreibmaschinenschrift. 1941. (69 S.) 4°. — München (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. — Ermittlung der mechanisch und optisch bedingten Fehler in der Anzeige des Dilatometers von F. Bollenrath und E. Leitz. Erörterung über zweckmäßige Eichung des Gerätes und Länge der Probestäbe. Dilatometrische Untersuchungen der für die Aushärtung wichtigen Entmischungslinien bei einigen Aluminiumlegierungen und der ES-Linie im Zustandsschaubild Eisen-Kohlenstoff. ■ B ■

Röhl, Hermann: Ueber Karbide und Doppelkarbide der Systeme Mn-Ni und W-Co. (Mit 12 Fig.) Schreibmaschinenschrift. 1941. (49 S.) 4°. — Marburg (Universität), Philos. Diss. — Ermittlung des bei 800° aus Methan aufgenommenen Kohlenstoffgehaltes von Mangan-Nickel- und Wolfram-Kobalt-Gemischen über den ganzen Zusammensetzungsbereich. ■ B ■

Mehl, Robert F.: Die Härbarkeit von Stahl.* Bedeutung der Keimbildungs- und Kornwachstumsgeschwindigkeit für die Härbarkeit und deren Abhängigkeit von Korngröße, Desoxydation, chemischer Zusammensetzung und Karbidlöslichkeit. Gefügeuntersuchungen mit einem Elektronenmikroskop mit einem Auflösungsvermögen bis 100 Å von Stahlproben mit feiner Perlitabscheidung und Martensit. [Metal Progr. 40 (1941) Nr. 5, S. 759/65; vgl. Iron Coal Tr. Rev. 144 (1942) Nr. 3858, S. 127.]

Korngröße und -wachstum. Kontorowitsch, I. E., und L. S. Liwshitz: Abhängigkeit der im Stahl entstehenden Restspannungen von der Korngröße.* Die inneren Spannungen in einem grobkörnigen Stahl sind größer als in einem feinkörnigen. Erhöhte Neigung zur Verformung und Ribbildung sowie geringere Wechselfestigkeit des grobkörnigen Stahles. Mehrfach wiederholte Wärmebehandlungen schaffen im Stahl größere Spannungen als eine oder zwei Härtungen mit Anlassen. [Stal 1 (1941) Nr. 5, S. 58/60.]

Diffusion. Bartschat, Friedrich: Die Diffusion des Kohlenstoffes in legierten Stählen. (Mit 24 Abb. u. 14 Tab.) Schreibmaschinenschrift. 1941. (21 S.) 4°. — Münster (Universität), Philos.-naturwissenschaftl. Diss. — Untersuchungen über die Einwanderung von Kohlenstoff aus unlegiertem Stahl mit rd. 1 % C in 1. Armco-Eisen, 2. Stähle mit 3, 10 und 19 % Ni bei 0,01 bis 0,1 % C, 3. Stähle mit 3, 5, 6,3 und 10 % Co bei 0,02 % C, 4. Stähle mit 1,6, 6,6 und 10,2 % Cr bei 0,03 bis 0,17 % C, 5. Stähle mit 2,7, 6,5 und 9,9 % Cu bei 0,01 bis 0,12 % C innerhalb 24stündigen Glühens bei 940°. ■ B ■

Cornelius, Heinrich: Die Diffusion von Kohlenstoff und Phosphor in Stählen.* [Arch. Eisenhüttenw. 16 (1942/43) Nr. 4, S. 147/52; vgl. Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 926.]

Fehlererscheinungen.

Sprödigkeit und Altern. Kischkin, S. T.: Natur des Faserbruches bei Sonderstählen.* Einfluß der Härte-temperatur — im Hinblick auf die Löslichkeit der Sonderkarbide im Austenit — auf Faserbruch und Anlaßsprödigkeit verschieden legierter Stähle. [Iswestija Akademii Nauk SSSR, Otdelenije Technitscheskich Nauk 1941, Nr. 5, S. 51/56.]

Moreau, Léon, Georges Chaudron und Albert Portevin: Einwirkung von Wasserstoff auf ein- und vielkristallines Eisen.* Untersuchung der Veränderung der Mikrohärtigkeit und Biegezahl von Stahl mit 0,3 % C, feinkörnigem Eisen, Eisen mit Einschüssen, Elektrolyteisen und Eiseneinkristallen beim abwechselnden 12stündigen Halten in 10prozentiger Salzsäurelösung und kochendem Wasser nach vorherigem 24stündigen Glühen in Wasserstoff bei 800°, Dehnen um 3,5 % und 96stündigem Glühen bei 880°. Beim Einkristall keine Neigung zur Sprödigkeit beim Säureangriff. Gefüge der Proben. [C. R. Acad. Sci., Paris, 214 (1942) Nr. 11, S. 554/55.]

Rißerscheinungen. Antonioli, Adolfo: Die Ursachen der Schweißrissigkeit von Chrom-Molybdän-Baustählen.* Zuschriftenwechsel zwischen Franz Bollenrath, Heinrich Cornelius und Adolfo Antonioli. [Stahl u. Eisen 62 (1942) Nr. 41, S. 863/64.]

Dolan, Thomas J.: Vermeidung von Flocken (Nierenbrüchen) in Schienen durch langsame Abkühlung.* Wasserstoff als Ursache der Flocken, Flockenbildung bei 150° oder darunter. Die Prüfung der Schienen durch einen statischen Biegeversuch mit dem Schienenkopf in Zugspannung ist günstiger

als die Prüfung mit dem Fallwerk. [Metal Progr. 40 (1941) Nr. 2, S. 198/200.]

Korrosion. Nowotny, Hans, Dr., wissenschaftlicher Mitarbeiter am Kaiser-Wilhelm-Institut für Metallforschung in Stuttgart: Werkstoffzerstörung durch Kavitation. Untersuchungen am Schwinggerät. Mit 121 Bildern u. 5 Zahlen-taf. Berlin NW 7: VDI-Verlag, G. m. b. H., 1942. (84 S.) 8°. br. 10 *RM*, für VDI-Mitglieder 9 *RM*. — Begriff der Kavitation. Vorgang des Kavitationsangriffes und -widerstandes bei verschiedenen Werkstoffen. Vorhandensein von zwei Phasen — Flüssigkeit und Dampf — an dem Werkstoff bei der Hohlraum-bildung. Die Erklärung der Kavitation durch sehr hohe Drücke oder Korrosionsermüdung ist nicht befriedigend. Kein Zusammenhang zwischen dem Kavitationsverhalten und der Zugfestigkeit, Druckfestigkeit, Dehnung oder Brinellhärte. Vergleich der Ergebnisse von Kavitationsversuchen an einem von N. Gaines entwickelten Magnetostruktionschwinger, am Venturirohr und am Tropfenschlaggerät. Die Blasenbildung ist ein unmittelbares Abbild des Zerstörungsbereiches auf dem Werkstück. Abhängigkeit der Blasenbildung von Außendruck, Sättigungsdruck, Oberflächenspannung und Zähigkeit des Kavitationsmittels. Veränderung des Werkstoffgefüges durch die Kavitation. ■ B ■

Elektrolytische Korrosionen an teilweise verzinnnten Kühlerrohren.* Beobachtung über die Korrosion an Rohren einer Ammoniakkühlanlage. Korrosionsschutz durch Einbau von Zinkschutzkörpern in Dampfkessel und wassergekühlte Zylinderköpfe. [Masch.-Schad. 19 (1942) S. 79/80.]

Spannungskorrosion von Stahl. Erörterung der Ursachen, Erscheinungsform und Vermeidung der Spannungskorrosion oder Laugensprödigkeit an Hand des Schrifttums. Bedingung für das Auftreten ist u. a. das Vorhandensein einer Spannung. [Metal Progr. 39 (1941) Nr. 6, S. 696, 780 u. 784.]

Hüttig, Gustav F., und Karl Arnestad: Die Rostgeschwindigkeit von gefritteten Eisenpulvern in Abhängigkeit von der Vorerhitzungstemperatur.* Untersuchungen an drei verschiedenen Eisenpulvern in losem oder gepreßtem Zustand über die Geschwindigkeit des Rostens und der Auflösung in einer wässrigen FeCl₃-Lösung. Vorerhitzung bei verschiedenen Temperaturen in H₂- oder N₂-Atmosphäre. Die Rost- und Auflösungskurven sind von der Eisensorte wenig abhängig. Die in H₂ erhitzten Proben zeigen Tiefstwerte der Rostgeschwindigkeit bei 200°, 400° und 780° und Höchstwerte bei 355°, 530° und 850° Vorerhitzungstemperatur. Die in N₂-Atmosphäre vorerhitzten Proben haben infolge Bildung einer dünnen Oberflächenschicht aus Eisen-Stickstoff-Verbindungen geringere Neigung zur Rostbildung. [Z. anorg. Chem. 250 (1942) Nr. 1, S. 1/9.]

Laurell, Kurt: Einige Ergebnisse der Naturrostversuche des Korrosionsausschusses der Ingeniörsvetenskapsakademien.* Bisherige Ergebnisse von Versuchen mit verschieden vorbehandelten und gestrichenen Blechen aus Stählen mit

	% C	% Si	% Mn	% P	% S	% Cu
1.	0,16 bis 0,19	0 bis 0,13	0,39 bis 0,48	0,013 bis 0,065	0,019 bis 0,024	0,025
2.	0,04	0	0,30	0,08	0,023	0,0
3.	0,3	0,3 bis 0,4	1,25	—	—	0,4

die an verschiedenen Orten Schwedens ausgelegt worden waren. [IVA 1942, Nr. 3, S. 131/45.]

Lichtenberg, H.: Durch Feinmessung beim Zugversuch gewonnene Dämpfungskurven an Probestäben aus einer Al-Cu-Mg-Legierung. (Die Dämpfung als Korrosionskriterium)* Das Verhalten von Probestäben aus Al-Cu-Mg-Legierungen bei Korrosionsbeanspruchung wird durch Messung der Dämpfung, die aus dem statischen Belastungsversuch durch Feindehnungsmessungen ermittelt wird, gekennzeichnet. Das Verhältnis von bleibender zu elastischer Dehnung wird als Verlustwinkel umgerechnet und gegen die zugehörigen Prüfstabelbelastungen aufgetragen. Derartige Dämpfungskurven sind ein guter Maßstab für den Verlauf des Angriffs einwirkender Mittel auf die Oberfläche von Metallen. [Korrosion u. Metallsch. 13 (1942) Nr. 10, S. 325/29.]

Chemische Prüfung.

Allgemeines. Kruhme, Heinrich, Dr., Ausbildungsleiter, und H. Grathwohl: Fachkunde für Chemiewerker. Grundfachkunde für Berufe der chemischen Industrie. Leipzig u. Berlin: B. G. Teubner. 8°. — T. 1. Arbeiten mit Flüssigkeiten. Mit 206 Abb. 1942. (VI, 134 S.) Kart. 3,20 *RM*. (Teubners Fachbücher für angewandte Chemie. Hrg. von Stadtschuldirektor Dipl.-Chem. Dr. Georg Gross, Berlin.) ■ B ■

Spektralanalyse. Carlsson, C. Georg: Spektralanalytische Bestimmung niedriger Aluminiumgehalte im Stahl.* Angaben über ein genau arbeitendes Verfahren. Ge-

halte von 0,001 % Al sind ohne weiteres quantitativ bestimmbar. [Jernkont. Ann. 126 (1942) Nr. 5, S. 161/76.]

Pastore, Salvatore: Quantitative Spektralanalyse in aufeinander folgenden Aufnahmen.* [Metallurg. ital. 34 (1942) Nr. 8, S. 345/47.]

Metalle und Legierungen. Woods, J. T., und M. G. Mellon: Die Molybdän-Blau-Reaktion. Eine spektrophotometrische Studie.* Empfindlichkeit der verschiedenen Reaktionen. Fehlergrenzen. Umfangreiche Schrifttumszusammenstellung über die Anwendung des Molybdän-Blau-Verfahrens zur solorimetrischen Bestimmung von Phosphor, Arsen und Kieselsäure. [Industr. Engng. Chem., Anal. ed., 13 (1941) Nr. 11, S. 760/64.]

Wooten, L. A., und C. L. Luke: Bestimmung von Antimon in Blei- und Antimonlegierungen. Beschreibung eines neuen Bromatverfahrens zur Bestimmung von Antimon in Bleilegierungen. Vergleich mit alten Verfahren. Dieses neue Verfahren ist schnell, bequem und besonders geeignet für Bleilegierungen, die sich nicht leicht in Schwefelsäure lösen. Untersuchung des Einflusses von Kupfer und Antimon. Mit gewissen Änderungen kann das neue Verfahren auch für die Bestimmung von Antimon in Zinn- und Blei-Zinn-Legierungen Verwendung finden. [Industr. Engng. Chem., Anal. ed., 13 (1941) Nr. 11, S. 771/73.]

Einzelbestimmungen.

Arsen. Wehrich, Robert, und Johann Haas: Die Arsenbestimmung in Ferrolegerungen unter besonderer Berücksichtigung von Ferrowolfram. [Arch. Eisenhüttenw. 16 (1942/43) Nr. 4, S. 129/30 (Chem.-Aussch. 155); vgl. Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 926.]

Meßwesen (Verfahren, Geräte und Regler).

Temperatur. Beck, Rudolf: Anzeigeverzögerung von Thermometern.* Tatsache und Theorie der Anzeigeverzögerung von Thermometern werden für Benutzer in der Industrie in brauchbarer Form wiedergegeben unter besonderer Berücksichtigung der Großskalengeräte. Besprechung von Flüssigkeits-, Gasausdehnungs-, Dampfdruck- und Quecksilberglasthermometern. [Trans. Amer. Soc. mech. Engrs. 63 (1941) Nr. 6, S. 531/43.]

Sonstige wärmetechnische Untersuchungen. Kurnakow, N. N.: Die Wärmeleitfähigkeit von Silizium-Chrom-Eisen-Legierungen.* Aus den Ergebnissen werden auch Schlüsse über die in dem System Fe-Cr-Si vorkommende Phase gezogen. [C. R. Acad. Sci., Moskau, 30 (1941) S. 219/20.]

Darstellungsverfahren. Wicker, Wilhelm: Nomogramm zur Bestimmung des Achsenabstandes von Zahnradern mit Evolventenverzahnung.* [Stahl u. Eisen 62 (1942) Nr. 40, S. 849.]

Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe.

Allgemeines. Verwendung von Thomasstahl an Stelle von Siemens-Martin-Stahl. [Stahl u. Eisen 62 (1942) Nr. 44, S. 934.]

Kesselring, Fritz: Die „starke“ Konstruktion. Gedanken zu einer Gestaltungslehre.* Begriff der Wirtschaftlichkeit auf die Aufgabenstellung. Entwicklungsgesetze der Natur und ihre Übertragung auf die Technik. Die „Stärke“ einer Konstruktion. Überblick und technische Aufgabenstellung. Näherungsweise Ermittlung der technischen Wertigkeit. Näherungsweise Bestimmung der Gesteungskosten. Entwicklung der Kosten eines bestimmten Erzeugnisses. Gestaltungsgesetze. Die Lenkung der konstruktiven Entwicklung. Anwendung der Lehre auf eine praktische Aufgabe. [Z. VDI 86 (1942) Nr. 21/22, S. 321/30.]

Kloth: Der Stalleichtbau als neue Werkstoffquelle.* [Vierjahresplan 6 (1942) Nr. 5, S. 236/37.]

Streiff, F.: Aufgaben des Konstruktors im Dienste der Materialeinsparung.* Aufgabenstellung. Einfluß der Berechnung. Konstruktive Elemente. Wahl der Werkstoffe. Herstellungstechnische Fragen. Erfahrungsaustausch. [Schweizer Arch. angew. Wiss. Techn. 8 (1942) Nr. 7, S. 212/30.]

Eisen und Stahl im Ingenieurbau. Peiner Kastenspundwand.* Beispiele für die Verwendung zu Uferbauten, Kammerwänden von Kanalschleusen, Pfeilerwänden für Brücken und Dalben. [Werft Reed. Hafen 23 (1942) Nr. 49, S. 263/65.]

Altman, Fritz G.: Wirtschaftlichkeit, Werkstoffeinsparung und Verwendung von neuen Werkstoffen im Maschinenbau.* Angaben über Umstellungen bei Lagern, Zahnradern, Ventilen u. dgl. [Industr. mecc. 24 (1942) Nr. 5, S. 139/47.]

Eisen und Stahl im Gerätebau. Petrak, Franz, Dipl.-Ing., Leiter der Technischen Abteilung der Fachgruppe Armaturen und Maschinenteile: Armaturen. Mit 90 Bildern. Berlin NW 7: VDI-Verlag, G. m. b. H., 1942. (71 S.) 8°. 2 *RM.* (Werkstoffsparen. H. 10.) — Zusammenfassender Bericht über die Werkstoffumstellungen und -einsparungen in den letzten Jahren bei Armaturen, wie Sitz- und Dichtungsringen, Ventiltteilen, Gewindebuchsen, Stopfbuchsbrillen, Ringkolbenschiebern, Konwendstöpfen, Wasserstandanzeigern, Hähnen, Heizölschiebern, Hochdruck-Heißdampfarmaturen, Armaturen für starke Korrosionsbeanspruchung durch Säuren und Laugen, Preßluft-, Heizungs-, Fein- und Kleinarmaturen. **■ B ■**

Beton und Eisenbeton. Rentzsch, Gottfried: Konstruktiv-wirtschaftliche Untersuchungen zur Bemessung von Stahlbetonsäulen. (Mit zahlr. Abb., Taf. u. Tab.) Würzburg 1941: Konrad Tritsch. (108 S.) 8°. — Dresden (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **■ B ■**

Lenk: Herstellung von Spannbetonröhren.* Kurzer Auszug aus einer Vortragstagung des Deutschen Betonvereins. [Bautechn. 20 (1942) Nr. 23, S. 214.]

Sonstiges. Kosten, C. W.: Berechnung von Federungselementen aus Gummi.* [Z. VDI 86 (1942) Nr. 35/36, S. 535/38.]

Betriebswirtschaft.

Arbeitszeitfragen. Böhrs, Hermann: Betriebliche Lohnordnung. Berücksichtigung der Arbeitsanforderungen und der Mengenleistung in der Entlohnung. Festsetzung, Anwendung, Beanstandung und Prüfung von Vorgabezeiten. Die Leistungsstudie als Maßzahl der Mengenleistung. Überwachung der Mengenleistungen und Vorgabezeiten. Anpassung der Vorgabezeiten an erkennbare und nicht erkennbare Änderungen der Arbeit. Entlohnung von Wartezeiten, Betriebsstörungen und anormalen Arbeiten sowie von Arbeiten ohne Vorgabezeiten. [Z. Organis. 16 (1942) Nr. 10, S. 161/63.]

Rentabilitäts- und Wirtschaftlichkeitsrechnungen. Kadenbach, E.: Konstante und progressive Abschreibung. Ein Beitrag zur Abschreibung vom Anschaffungswert und zur Abschreibung mit Zins und Zinseszinsen. Abschreibung vom Anschaffungswert, Abschreibung mit Zins und Zinseszinsen. Versuch, nachzuweisen, daß der konstanten Abschreibung vom Anschaffungswert sowohl aus theoretischen als auch aus praktischen Gründen in jedem Falle der Vorzug gegenüber der Abschreibung mit Zins und Zinseszinsen gebührt. [Prakt. Betr.-Wirt 22 (1942) Nr. 10, S. 349/54.]

Kaufmännische und verwaltungstechnische Rationalisierungsfragen. Seidl, Richard: Der zerlegbare Einheitslohnabzug. Vorschlag für planmäßige Vorverlegung aller wiederkehrenden Berechnungen in ein für allemal normierte Vorbereitungsarbeiten zur größtmöglichen Erleichterung der Abzugsarbeit, die der Lohnbuchhaltung nicht abgenommen werden kann, die Trennung derselben von der Verwertungsarbeit (Abfuhr, Zerlegung, Festhaltung) und die richtige organisatorische Verzahnung dieser beiden Teilaufgaben. [Prakt. Betr.-Wirt 22 (1942) Nr. 10, S. 354/59.]

Volkswirtschaft.

Wirtschaftsgebiete. Luft, Hermann, Dr.: Die Wirtschaft Dänemarks und Norwegens. Gestalt, Politik, Problematik. Berlin: Junker & Dünhaupt 1942. (198 S.) 8°. Geb. 4,50 *RM.* **■ B ■**

Verbände. Röchling, Hermann: Die Reichsvereinigung Eisen und ihre Aufgaben. [Stahl u. Eisen 62 (1942) Nr. 40, S. 833/34.]

Schrottwirtschaft. Barchmann, H.: Die elektrolytische Aufarbeitung von plattiertem Eisenschrott. Angaben über eine Betriebsanlage zur Trennung von Kupfer von der Stahlunterlage. [Metallwirtsch. 21 (1942) Nr. 41/42, S. 631/33.]

Soziales.

Unfälle, Unfallverhütung. Breitenbach: Gesundheitsschädigungen bei Elektroschweißern.* [Reichsarb.-Bl. 22 (1942) Nr. 17, S. III 193/99.]

Rechts- und Staatswissenschaft.

Gewerblicher Rechtsschutz. Mansfeld: Erfindungen von Erfolgschaftsmitgliedern. Kommentar zu der Verordnung des Beauftragten für den Vierjahresplan über die Behandlung von Erfindungen von Erfolgschaftsmitgliedern vom 12. Juli 1942. [Reichsarb.-Bl. 22 (1942) Nr. 22, S. V 403/07.]

Finanzen und Steuern. Puhl, Emil: Reichsbankarbeit im Kriege. [Stahl u. Eisen 62 (1942) Nr. 42, S. 873/76.]

Wirtschaftliche Rundschau.

Förderrückgang im englischen Kohlenbergbau.

Der Spitzenverband der britischen Kohlengrubenarbeiter, die Mining Association, hat vor kurzem im Zuge ihrer Bestrebungen, die Öffentlichkeit soweit wie möglich über die Ursachen und Hintergründe des Förderrückgangs im britischen Kohlenbergbau zu unterrichten, statistische Unterlagen über die Entwicklung der Förderung seit Ausbruch des Krieges unter Heranziehung der Vergleichszahlen während des ersten Weltkrieges veröffentlicht. Da es sich hierbei offensichtlich um amtliche Erhebungen handelt, die bisher zur Veröffentlichung nicht zugelassen waren, darf wohl angenommen werden, daß die Bekanntgabe im Einverständnis mit den zuständigen Behörden erfolgt ist. Dafür spricht auch der Umstand, daß Major Lloyd George genaue Monatsausweise über die Förderergebnisse im britischen Kohlenbergbau als Ganzes und in den einzelnen Grubenbezirken angekündigt hat. Für die Jahre 1913 bis 1918 und 1938 bis 1942 ergibt sich folgendes Bild:

Jahr	Millionen metr. t	Jahr	Millionen metr. t
1913	292	1938	232
1914	270	1939	235
1915	257	1940	227
1916	260	1941	209
1917	252	1942	203*)
1918	232	—	—

*) Geschätzt auf Grund der Förderzahlen vom Mai bis September 1942.

Obleich die Begleitumstände vielfach nicht mehr die gleichen sind wie im ersten Weltkrieg, verläuft die Entwicklung seit 1938 annähernd in derselben Richtung wie von 1913 bis 1918. Darüber hinaus ist die Kohlenförderung zwischen 1913 und 1916 prozentual fast im gleichen Ausmaß abgeglitten wie zwischen 1938 und 1941, und zwar um 10,8 % gegen 9,2 %. Weiterhin hat sich sowohl im Jahre 1917 als auch im Jahre 1942 der Förderrückgang fortgesetzt.

Die Mining Association weist in ihrer Denkschrift nach, daß gegenwärtig — abgesehen von der in den ersten beiden Jahren dieses Krieges entstandenen Belegschaftsverminderung — die Hauptgründe für den Förderrückgang in den verringerten Schichtleistungen und in der Zunahme der nicht durch Unfälle oder Krankheiten verursachten Arbeitsausfälle zu erblichen sind. Nach den Feststellungen der Association ist seit 1941 die Förderung je Mann und Schicht im Durchschnitt um rd. 81 kg zurückgegangen, was einem Förderrückgang von wöchentlich 130 000 t und jährlich 6 Mill. t entspricht. Die Zahl der Grubenarbeiter unter Tag, die der Arbeit ferngeblieben sind, hat sich von 8 % in 1938 auf 13,93 % in diesem Jahr erhöht. Auf Grund der Annahme, daß 7 % des gesamten Zeitverlustes durch unbegründetes Fernbleiben entstanden sind, veranschlagt die Mining Association den ungerechtfertigten Förderausfall auf etwa 335 000 t wöchentlich und 17 Mill. t jährlich. Dabei hat sich herausgestellt, daß die starke Zunahme der von den Arbeitern ohne triftige Gründe eingelegten willkürlichen „Feierschichten“ nicht auf Ermüdungserscheinungen bei einer Minderheit der Kohlenarbeiter zurückzuführen ist. Im wesentlichen sind diese Vorgänge vielmehr als eine unter den jüngeren Arbeitern weit verbreitete üble Gepflogenheit anzusehen.

Aus der schwedischen Eisenindustrie.

Die Leistungsfähigkeit der schwedischen Eisenindustrie wird in den letzten Jahren voll ausgenutzt; die Nachfrage übersteigt für viele Eisen- und Stahlerzeugnisse das Angebot. Nach dem jüngsten Vierteljahresbericht der Statistischen Abteilung der Skandinaviska Banken Aktiebolag hat die Eisen- und Stahlindustrie während der Sommermonate trotz sehr schwieriger Rohstoffversorgung ihre Erzeugung weiter steigern und einen Höchststand erreichen können. Die Einfuhr von Walzeisen sei bisher während des Jahres weit hinter den ursprünglich vorgesehenen Mengen zurückgeblieben. Die Holzkohlenerzeugung unterschreite der Schätzung nach den Bedarf um 20 bis 25 %. Der Koksmangel habe dazu geführt, daß beispielsweise das Werk Domnarfvät den Betrieb eines der Hochöfen mit einer jährlichen Leistungsfähigkeit von 50 000 t habe einstellen müssen. Die Schrottvorräte seien unzureichend, seitdem alle Schrotteinfuhr außer aus Dänemark weggefallen sei. Schließlich herrsche auch Knappheit an Legierungsmetallen. Durch eine Verminderung der schwedischen Ausfuhr von Eisen und Stahl habe jedoch die Eisenversorgung des Binnenmarktes etwas über dem Stand des Vorjahres gehalten werden können.

Angaben über die Leistungen der schwedischen Eisenhüttenwerke reichen erst bis Ende 1940. Es wurden erzeugt oder hergestellt:

	1939	1940
	t	t
Roheisen	644 038	745 127
Eisenlegierungen	47 364	42 084
Flußstahl	1 151 914	1 145 064
Elektrostahl	293 608	320 264
Luppen und Rohschienen	28 255	17 313
Geschmiedetes und warmgewalztes Eisen und Stahl	736 635	735 280
Gußwaren	226 538	193 441

Abgesehen von Roheisen und Elektrostahl, die beide 1940 gegenüber dem Vorjahre eine Steigerung aufweisen, ist noch bei allen Erzeugnissen ein, wenn auch meist unbedeutender, Rückgang festzustellen. Wie sich inzwischen die Ergebnisse im einzelnen gestaltet haben, läßt sich infolge der fehlenden Unterlagen nicht feststellen.

Südafrikas Stahlindustrie unter Aufsicht der Vereinigten Staaten von Amerika.

Am 20. Oktober 1942 trat Melvin G. de Chazeau, der frühere Leiter der Iron and Steel Section der Civilian Supply Allocation Division des Office of Price Administration and Civilian Supply (OPACS), jetzt beim WPA Coordinator of Overseas Steel Supplies and Production, in den Aufsichtsrat der ISCOR, der South African Iron and Steel Corporation, Pretoria, ein. Hiermit wurde ein Schlußstrich unter das erste Kapitel der Aufsicht der Vereinigten Staaten über Südafrika gezogen.

Die ISCOR erzeugte 1941 151 000 t Flußstahl und 117 000 t Roheisen, letztgenannte Menge zusammen mit dem eingegliederten Hochofenwerk von Vereeniging. Die Walzwerkserzeugung betrug zwischen 126 000 und 128 000 t. In diesem Jahre dürfte die Erzeugung um 6 bis 8 % höher gewesen sein, da inzwischen ein geringer Ausbau erfolgte.

51 % des Kapitals befinden sich in Händen der südafrikanischen Regierung und etwa 22 % in Händen britischer Eisenwerke, an erster Stelle Stewarts & Lloyds. Von den elf Mitgliedern des Aufsichtsrates stellte bisher die Regierung sieben. Als neues, zwölftes, Aufsichtsratsmitglied kam jetzt Herr de Chazeau hinzu. Damit hätte die Regierung die Mehrheit noch nicht verloren, zumal da eine Kapitalumlegung auf die Vereinigten Staaten anscheinend nicht stattfand. Infolgedessen ist de Chazeau auch nicht Vertreter einer Aktiengruppe, sondern einer Machtgruppe. Diese Machtgruppe sind die Vereinigten Staaten. Welche Macht de Chazeau ausübt oder noch ausüben wird, zeigt der Umstand, daß die ISCOR jetzt ausführen soll, und zwar wird sie a) Eisen und Stahl für den unmittelbaren Bedarf zum Ausbau amerikanischer Stützpunkte in Uebersee liefern und b) am Lieferplan der Vereinigten Staaten für verbündete Länder beteiligt sein.

Die ISCOR kann den Bedarf des Landes an Eisen zu etwa 77 % und an Walzwerkserzeugnissen zu etwa 59 % decken (1939). Der Rest mußte bisher eingeführt werden. Besonders die Bahnen kauften nach wie vor 80 bis 85 % des Oberbaueisens im Ausland. Wenn daher die ISCOR ausführen wird oder muß, so wird sich etwas Ähnliches abspielen wie in Indien. Die Engländer haben die TATA gezwungen, einen erheblichen Teil ihrer Erzeugung für die Ausfuhr zur Verfügung zu stellen, d. h. Baustahl, Schienen, Bleche usw. für den großen Bedarf in Ägypten usw. zu liefern, obwohl das Werk den indischen Inlandsbedarf nicht decken kann. Südafrika, das infolge weitgehender Einschränkung der Stahleinfuhr sowieso schon seit Ende 1941 kurztritt, nicht mehr bauen kann, den Ausbau der Industrien eingestellt hat, die Ergänzung und den Ersatz von Oberbaueisen zurückstellen mußte usw., wird nunmehr seinen Bedarf abermals verringern müssen. Selbst für wichtige Arbeiten, ja sogar für Brücken und Hafeninstandhaltungsarbeiten, wird Stahl jetzt nicht mehr bereitgestellt werden.

Bisher war die Lage so, daß Schiffe aus den Vereinigten Staaten vollbeladen eintrafen, aber halb und ganz leer — in Ballast — zurückfuhr. Truppennachschub, Rüstungsgerät, Bedarfsgegenstände für die Bunkerstationen in Südafrika, Brennstoff und in geringerem Umfange auch Gegenstände des zivilen Bedarfes, Kraftwagen, Flugzeuge usw. kamen aus den Vereinigten Staaten. Zurück ging so gut wie nichts, höchstens etwas Manganerz, Kupfer, Wolle, Schrott. In den ersten neun Monaten war das Verhältnis zwischen Warenmengen aus den Vereinigten Staaten zu Warenmengen aus Südafrika etwa 4 : 1. Südafrika bezahlte entweder gar nichts („lend and lease“) oder zahlte in Gold. Doch die Goldgewinnung sinkt zugunsten anderer Bergwerkserzeugnisse, und mit dem Pacht- und Leih-

vertrag ist man nicht mehr so freigebig. Also sah sich Washington im Lande um und — fand neben anderen Dingen auch die ISCOR.

Der Gedanke ist an sich nicht schlecht. Die aus Südafrika oder aus dem Nahen Osten kommenden Schiffe laden in Südafrika Bauzeug, besonders also auch Stahl, und bringen dieses nach Brazzaville, Leopoldville, Monrovia, ferner nach den brasilianischen Stützpunkten, nach Trinidad, nach Jamaica usw., oder wo sonst Onkel Sam für seine Truppen zu bauen hat. Anstatt den Stahl aus den Vereinigten Staaten zu holen, wofür der Schiffsraum fehlt, nimmt man ihn den Südafrikanern weg. Man nutzt den Frachtraum aus, bekommt Gegenwerte und spart Schiffe. Zwischen Washington und Pretoria ist nämlich ein Stahllieferplan abgeschlossen worden, der einerseits die Lieferung neuer Walzwerkseinrichtungen durch die Vereinigten Staaten vorsieht, andererseits einen „hohen“ Anteil an der Erzeugung der ISCOR für die Vereinigten Staaten sichert. Herr de Chazeau wird Vollstrecker und Polizeiaufsichtsbeamter in Pretoria. Das Walzwerkprogramm 1943 wird weitgehend den amerikanischen Bedürfnissen angeglichen werden. Aus Südafrika wird berichtet, daß die ISCOR 1943 rd. 90 000 t Walzwerkserzeugnisse für Stützpunkte der Vereinigten Staaten zu liefern haben wird. Ob es stimmt, läßt sich nicht feststellen. Auf jeden Fall bleibt Südafrika nur ein Rest, der so klein ist (da mit einer Einfuhr nicht zu rechnen ist), daß die ganze Wirtschaft in Unordnung geraten muß.

Buchbesprechungen.

Kortüm, Gustav: Kolorimetrie und Spektralphotometrie. Eine Anleitung zur Ausführung von Absorptions-, Fluoreszenz- und Trübungsmessungen an Lösungen. Mit 94 Abb. im Text u. 1 Bildnis. Berlin: Springer-Verlag 1942. (VI, 209 S.) 8°. 12,60 *R.M.*

(Anleitungen für die chemische Laboratoriumspraxis.

Begründet von E. Zintl. Hrsg. von R. Brill. Bd. 2.)

Der Verfasser legt im ersten Abschnitt des handlichen Bändchens die allgemeinen Grundlagen der kolorimetrischen und spektralphotometrischen Verfahren dar, wobei neben der Erörterung der gesetzmäßigen Beziehungen und deren Geltungsbereich auch die Fehlerquellen allgemeiner Natur Berücksichtigung finden. Die nächsten drei Abschnitte umfassen die visuellen Verfahren der Kolorimetrie, Spektralphotometrie, Fluorometrie und Nephelometrie, die lichtelektrischen und die spektrographischen Verfahren und behandeln die theoretischen Verhältnisse des jeweiligen Meßvorganges sowie die Eigenschaften, den Aufbau und die Handhabung der wichtigsten neueren Meßgeräte. Die jedem Abschnitt vorangestellte eingehende Fehlerbesprechung ist besonders wertvoll, da sie im Zusammenhang mit den Meßgrundlagen ein Urteil über die Leistungsfähigkeit der einzelnen Verfahren zuläßt. Im Schlußabschnitt werden noch einmal die Richtlinien zusammenfassend dargestellt, die für die Auswahl des am besten geeigneten Verfahrens nach dem Zweck der Untersuchungen maßgebend sind. Diese Betrachtungen werden schließlich durch eine Reihe praktischer Beispiele aus den verschiedensten Arbeitsgebieten wirksam unterstützt.

Bei der vielseitigen Anwendung kolorimetrischer und photometrischer Verfahren wird das Erscheinen dieses klar und unter einheitlichen Gesichtspunkten abgefaßten Werkes allgemein begrüßt werden. Besonders wird es aber dem Praktiker bei der Lösung seiner Aufgaben eine wertvolle Hilfe sein.

Erich Stengel.

Biltz, Heinrich, und Wilhelm Biltz: Ausführung quantitativer Analysen. 4. Aufl. Mit 49 Abb. Leipzig: Verlag von S. Hirzel 1942. (XIX, 434 S.) 4°. Geb. 19 *R.M.*

Wie die rasche Folge der Auflagen beweist, hat das genannte Buch, mit dem die Verfasser eine Reihe von Veröffentlichungen für die anorganische Laboratoriumspraxis abschließen, in weiten Kreisen Anklang gefunden. Das Buch zeichnet sich durch klare und genaue Vorschriften für die Durchführung der Analysen aus. Zwischen den einzelnen Teilen geschieht eingeordnete allgemeine Abschnitte ermöglichen es dem Leser, sich mit den chemischen und physikalischen Grundlagen der Bestimmungsverfahren vertraut zu machen. Die neue Auflage unterscheidet sich in ihrem Wesen nicht von den früheren, ist aber wieder sehr sorgfältig durchgesehen worden. Vor allem bei der MaBanalyse, den Legierungen und der Kolorimetrie wurden viele den neuesten Erkenntnissen der analytischen Chemie Rechnung tragende Änderungen vorgenommen.

Gliederung und Inhalt des Buches lassen erkennen, daß es mit reicher Unterrichts-erfahrung geschrieben worden ist. Es ist aber nicht nur für den Unterricht von Wert, sondern wird auch in der Praxis von dem erfahrenen Analytiker immer wieder gern zu Rate gezogen werden.

Karl Quandt.

Landfried, Friedrich Walter, Dr., Staatssekretär des Reichswirtschaftsministeriums: Wirtschaftsgesetzgebung. Kommentar zu den Gesetzen und Bestimmungen für die gewerbliche Wirtschaft. München u. Berlin: C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung. 8°. (Loseblattbuch.) (Sonderausgabe aus dem Kommentar zur Reichsverteidigungsgesetzgebung.)

Bd. 1 u. 2, 1942, mit der 4. Ergänzungslieferung. (Getr. Seitenzählung.) Geb. 35 *R.M.*

Das Werk, eine Sammlung und Erläuterung der Verordnungen und Anordnungen des Reichswirtschaftsministers sowie der Behörden und Dienststellen seines Geschäftsbereichs, gibt einen ausgezeichneten Ueberblick über die seit Kriegsbeginn erlassenen Vorschriften und versucht, durch Erläuterungen die Einordnung der für die Wirtschaft ergangenen Gesetze in das gesamte Gesetzgebungswerk aufzuzeigen sowie ihre Bedeutung und ihren Sinn im einzelnen zu deuten. In seiner wohlgeleiteten Uebersicht bringt das Buch dem Praktiker Hilfe und Erleichterung bei seiner täglichen Arbeit; aber auch dem Forscher und Wissenschaftler bietet es eine wertvolle Handhabe. Dafür bürgen schon die Namen des Herausgebers und seiner Mitarbeiter.

Alfred Burgard.

Vereinsnachrichten.

NSBDT.-Mitgliedskarten 1943.

Die Mangellage bei der Papierbeschaffung, die Arbeitsüberlastung im Druckereigewerbe und die notwendige Arbeitersparnis in der Reichswaltung des NSBDT. und den Mitgliedsabteilungen der technisch-wissenschaftlichen Verbände machen es erforderlich, von dem Neudruck der NSBDT.-Mitgliedskarten für das Kalenderjahr 1943 abzusehen.

Die für das Jahr 1942 ausgegebenen NSBDT.-Mitgliedskarten behalten demnach ihre Gültigkeit auch für das Jahr 1943. Die technisch-wissenschaftlichen Verbände des NSBDT. sehen aus dem gleichen Grunde von der gesonderten Herausgabe der Mitgliedskarten für 1943 ebenfalls ab.

Soweit Mitgliedskarten des Jahres 1942 durch Austritt, Tod oder Ausschluß ungültig werden, erfolgt die Rückforderung der Mitgliedskarten unmittelbar durch den technisch-wissenschaftlichen Verband des NSBDT.

NSBDT.-Reichswaltung:
Schneider, Reichskassenwalter.

Fachausschüsse.

Freitag, den 11. Dezember 1942, 9.30 Uhr, findet in Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, Ludwig-Knickmann-Straße 27, die

49. Sitzung des Walzwerksausschusses

statt mit nachstehender Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Das Weichglühen von kalt gewalzten Bandstählen im Durchziehofen. Berichterstatter: Dr.-Ing. G. Niebch, Düsseldorf.
3. Einrichtungen und Anlagen zum Vergüten aus der Walzhitze. Berichterstatter: Dipl.-Ing. R. Schäfer, Geisweid.
4. Ermittlung des Kraftbedarfes beim Walzen artähnlicher und artverschiedener Profile. Berichterstatter: Dr.-Ing. M. Steffes, Esch (Alzig).
5. Warmwalzversuche an ein- und zweiseitig plattiertem Stahl. Berichterstatter: Dr.-Ing. W. Lueg, Düsseldorf.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Alberts, Walter, Dr.-Ing., Vorsitzender des Vorstandes des Bochumer Vereins für Gußstahlfabrikation AG., Bochum, Alleestr. 64/66; Wohnung: Graffing 51. 11 002

Dalka, Alfred, Werkstoffingenieur, Betriebsleiter der Warmbehandlungsbetriebe und Werkstoffprüfung der Mauser-Werke AG., Berlin-Borsigwalde; Wohnung: Berlin-Biesdorf, Grabensprung 182. 38 224

Herrmann, Kurt, Dipl.-Ing., Betriebsassistent, Poldihütte AG., Kladno; Wohnung: Deutsche Siedlung, Straße C 1. 42 045

Mayenborn, Rolf, Dr.-Ing., Betriebsassistent, Deutsche Edelstahlwerke AG., Werk Remscheid, Remscheid; Wohnung: Remscheid-Vieringhausen, Königstr. 13. 36 277

Münstermann, Ernst, Dipl.-Ing., Hüttenwerke Siegerland AG., Niederschelden (Sieg); Wohnung: Johannesstr. 4. 17 060

Schuller, Eduard, Dipl.-Ing., Leiter der Zentralstelle für Abnahme der Gebr. Böhler & Co. AG., Edelstahlwerke Kapfenberg, Kapfenberg (Steiermark); Wohnung: Graz, Elisabethstraße 101. 28 158

Den Tod für das Vaterland fand:

Müller, Kurt, Studierender, Rheinhausen-Hochemmerich. * 13. 2. 1922, † 20. 11. 1942. 42 174

Gestorben:

Fey, Heinrich, Dipl.-Ing., Aachen. * 20. 4. 1874, † 20. 11. 1942. 98 007